

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS GRADO EN
INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, Especialidad en HIDRÁULICA



PUERTO DEPORTIVO EN LAXE/ MARINA IN LAXE

Provincia:

A Coruña

Municipio:

Laxe

Fecha de redacción:

Septiembre 2015

PEM:

708,426.88 €



PFG



PBL con IVA:

1,020,063.86 €

Autor del proyecto:

Daniel López Costoya

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

Anejo nº1: Marco legislativo y administrativo

Anejo nº2: Cartografía y replanteo

Anejo nº3: Geología

Anejo nº4: Geotecnia

Anejo nº5: Riesgo sísmico

Anejo nº6: Clima terrestre

Anejo nº7: Clima marítimo

Anejo nº8: Análisis de la demanda

Anejo nº9: Justificación de la solución

Anejo nº 10: Rentabilidad

Anejo nº11. Dinámica litoral

Anejo nº12: Estudio de impacto ambiental

Anejo nº13: Dique flotante

Anejo nº14: Accesibilidad marítima

Anejo nº15 Dimensionamiento marítimo

Anejo nº16 Dimensionamiento terrestre

Anejo nº17. Abastecimiento

Anejo nº18. Drenaje

Anejo nº19. Electricidad y alumbrado

Anejo nº20. Gestión de residuos

Anejo nº21. Plan de obra

Aneo nº22. Justificación de precios

Anejo nº23. Revisión de precios

Anejo nº24. Clasificación del contratista

Anejo nº25. Estudio de seguridad y salud. Memoria

Anejo nº26: Estudio de seguridad y salud. Pliego

Anejo nº27: Estudio de seguridad y salud. Planos

Anejo nº28: Estudio de seguridad y salud. Presupuesto

Anejo nº29. Fotográfico

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

01.01 SITUACIÓN

01.02 SITUACIÓN

02.01 EMPLAZAMIENTO

03.01 PLANTA GENERAL DE ACTUACIÓN

04.01 PLANTA DE REPLANTEO

05.01 DISTRIBUCIÓN DE ZONAS Y USOS

05.02 PLANTA GENERAL ACOTADA

06.01 DISTRIBUCIÓN DE PLAZAS

06.02 PILOTES

06.03 DETALLE PILOTES

06.04 ANILLA Y CORNAMUSA

06.05 BALIZAMIENTO

06.06 DETALLE BALIZAS

06.07 TORRETAS DE SUMINISTRO

06.08 DETALLE TORRETAS DE SUMINISTRO

06.09 DETALLE PANTALÁN 12M

06.10 DETALLE PANTALÁN 8M

06.11 DETALLE TRANSVERSAL PANTALÁN 12M

06.12 DETALLE TRANSVERSAL PANTALÁN 8M

06.13 DETALLE PASARELA

06.14 DETALLE FINGERS 4X0.6



ÍNDICE GENERAL

06.15 DETALLE FINGERS 5.4X0.6

06.16 DETALLE FINGERS 6.7X0.8

06.17 DETALLE FINGERS 8X0.8

07.01 DIQUE FLOTANTE. ALZADO Y PLANTA

07.02 SECCIÓN DIQUE FLOTANTE

07.03 FONDEO DIQUE

08.01 SEÑALIZACIÓN

08.02 DETALLE APARCAMIENTO

08.03 MOBILIARIO URBANO

09.01 RED DE ABASTECIMIENTO

09.02 RED DE ELECTRICIDAD

09.03 RED DE ALUMBRADO

09.04 DETALLE ELECTRICIDAD

09.05 DETALLE ELECTRICIDAD

09.06 DETALLE ELECTRICIDAD

09.07 DETALLE ELECTRICIDAD

09.08 DETALLE ALUMBRADO

09.09 DETALLE ABASTECIMIENTO

09.10 DETALLE ABASTECIMIENTO

09.11 DETALLE ABASTECIMIENTO

09.12 DETALLE ABASTECIMIENTO

09.13 DETALLE ABASTECIMIENTO

DOCUMENTO Nº3: PPTP

CAPÍTULO 1: DISPOSICIONES PRELIMINARES

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO 3. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO 5: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

CAPÍTULO 6: DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 2

MEDICIONES

PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO



MEMORIA



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

Anejo nº1: Marco legislativo y administrativo

Anejo nº2: Cartografía y replanteo

Anejo nº3: Geología

Anejo nº4: Geotecnia

Anejo nº5: Riesgo sísmico

Anejo nº6: Clima terrestre

Anejo nº7: Clima marítimo

Anejo nº8: Análisis de la demanda

Anejo nº9: Justificación de la solución

Anejo nº 10: Rentabilidad

Anejo nº11. Dinámica litoral

Anejo nº12: Estudio de impacto ambiental

Anejo nº13: Dique flotante

Anejo nº14: Accesibilidad marítima

Anejo nº15 Dimensionamiento marítimo

Anejo nº16 Dimensionamiento terrestre

Anejo nº17. Abastecimiento

Anejo nº18. Drenaje

Anejo nº19. Electricidad y alumbrado

Anejo nº20. Gestión de residuos

Anejo nº21. Plan de obra

Aneo nº22. Justificación de precios

Anejo nº23. Revisión de precios

Anejo nº24. Clasificación del contratista

Anejo nº25. Estudio de seguridad y salud. Memoria

Anejo nº26: Estudio de seguridad y salud. Pliego

Anejo nº27: Estudio de seguridad y salud. Planos

Anejo nº28: Estudio de seguridad y salud. Presupuesto

Anejo nº29. Fotográfico

**Contenido**

1. ANTECEDENTES	2
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	2
2.1. ENTORNO.....	2
2.2. ZONA DE ACTUACIÓN.....	2
3. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO	2
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	2
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	2
4.2. DESCRIPCIÓN PARTICULARIZADA	2
4.2.1. DRAGADO	3
4.2.2. OBRAS DE ABRIGO.....	3
4.2.3. EXPLANADA.....	3
4.2.4. PANTALANES	3
4.2.5. URBANIZACIÓN	3
5. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS	4
6. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS	4
7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	4
8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	4
9. REVISIÓN DE PRECIOS	5
10. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	5
11. PLAZO DE GARANTÍA	5
12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	5
13. PRESUPUESTO	5
14. OBRA COMPLETA	5
15. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	5
16. CONCLUSIÓN	6

1. ANTECEDENTES

El presente proyecto surge como necesidad de cumplir con los requisitos necesarios para superar la asignatura “Proyecto Fin de Grado”, de la titulación “Grado en Ingeniería de Obras Públicas”, especialidad en Hidrología, en la Universidad de La Coruña, en la que se debe realizar un proyecto original de construcción de una obra completa que pueda ejecutarse y que se encuentre incluida en el ámbito de la profesión.

La elección del proyecto “Puerto Deportivo en Laxe” surge por la carencia de instalaciones náutico-deportivas en uno de los puntos más transitados desde el punto de vista náutico y en un lugar con una gran tradición marítima muy importante.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. ENTORNO

La actuación prevista en este proyecto se realizará en Laxe, ayuntamiento de la Comunidad Autónoma de Galicia, España.

El concello de Laxe cuenta con una población de 3.207 habitantes (INE, 2014) y una extensión superficial de 36.78 km². Posee coordenadas 43°13'11"N 9°00'18"O. Se sitúa en el centro de la Costa da Morte, en el lado sur de la ría Corme y Lage, en el litoral de transición entre esta y la ría de Camariñas. Al sur delimita con el municipio de Zas y de Vimianzo; al Este con el municipio Cabana de Bergantiños y, al Oeste, con el de Camariñas, aunque separado de este por una estrecha franja de terreno perteneciente al municipio de Vimianzo.

Los puertos deportivos más próximos son al noreste Malpica y al suroeste Camariñas, a una distancia aproximada de 10 millas náuticas ambos, siendo el de Camariñas el favorito como punto de recalada para tránsitos tanto nacionales como internacionales, al situarse en una posición a medio camino entre A Coruña y Rías Baixas, llegando incluso a completarse sus plazas de atraque en épocas de mucho movimiento como es el verano. Al sur se encuentran las instalaciones de Porto do Son, a unas 18 millas.

Ante esta situación, estas instalaciones en Laxe se convertirán en punto de referencia para la organización de recaladas y sin duda una opción de puerto de refugio considerada por todos los navegantes de la zona.

2.2. ZONA DE ACTUACIÓN

El área donde se ubicarán las nuevas instalaciones náutico-deportivas se caracteriza por ser una zona interior del actual puerto, sirviendo como arranque de los pantalanes y para ejecutar una explanada de servicios, un espigón existente en la actualidad entre una zona de mínimo calado y una rampa de varada.

El proyecto pretende respetar todas las instalaciones y servicios existentes en la actualidad, fundamentalmente relacionados con el sector pesquero.

3. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El presente estudio desarrolla el Proyecto de “Puerto deportivo en Laxe”, de modo que quede resuelto el conjunto de obras necesarias para la dotación de unas instalaciones deportivas en el municipio.

Se pretende ofrecer una marina con una zona de pantalanes abrigada, con calados adecuados y un espacio en tierra cómodo y funcional, que estará disponible durante los meses de verano.

El proyecto se concreta en la definición de las siguientes actuaciones:

- Instalación de pantalanes y *fingers*.
- Adecuación de la explanada existente.
- Instalación de dique flotante para protección frente a oleaje de viento.
- Urbanización de la explanada, dotándola de aparcamiento, instalaciones de electricidad, alumbrado y abastecimiento.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras proyectadas abarcan las infraestructuras marítimas y terrestres necesarias para dotar al municipio de Laxe de las instalaciones adecuadas para el desarrollo de actividades náutico deportivas.

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La construcción del puerto deportivo se plantea en el centro del núcleo poblacional de Laxe, en la zona interior del actual puerto pesquero, en una zona en la que actualmente existen numerosas embarcaciones de pesca y recreo fondeadas durante todo el año.

El área de la lámina de agua ocupada por las instalaciones será aproximadamente de unos 6000 metros cuadrados.

El acondicionamiento de la explanada consistirá en la dotación de mobiliario urbano al área existente, así como un área de aparcamiento y una zona verde.

Los pantalanes consistirán en dos pantalanes principales de 2 metros de ancho, perpendiculares a éste un pantalán de comunicación. Un total de 91 plazas de atraque para embarcaciones de diferentes esloras.

4.2. DESCRIPCIÓN PARTICULARIZADA

A continuación se realiza la descripción detallada de las actuaciones citadas que conforman el conjunto del presente proyecto.

MEMORIA DESCRIPTIVA

4.2.1. DRAGADO

El calado existente en la dársena actual en la zona de ejecución de los pantalanes, según la carta náutica del lugar, en baja mar máxima viva equinoccial, va desde los -2 metros hasta los -6 metros, para poder determinar la necesidad o no de dragado, sería necesario un estudio para la determinación exacta de las profundidades en la zona concreta de ubicación de los pantalanes, por si en los últimos tiempos hubiera habido modificaciones en la morfología del fondo marino debido a transportes de sedimentos.

En cualquier caso, la distribución de las plazas se ha hecho teniendo en cuenta los calados, situando las mayores esloras en la zona de mayor calado y las embarcaciones menores en la zona de menor calado.

De tal modo, en este proyecto no se incluyen obras de dragado, aunque no se descarta completamente que fuesen necesarias una vez realizado un estudio exhaustivo de los calados.

4.2.2. OBRAS DE ABRIGO

Al ubicarse las instalaciones en la zona interior del actual puerto, no se llevarán a cabo obras de abrigo frente a acciones del oleaje de tipo mar de fondo, según se desprende del estudio realizado y expuesto en el Anejo de clima marítimo.

En ese mismo anejo se expone la necesidad de proteger las instalaciones marítimas del puerto deportivo frente al oleaje tipo mar de viento, para lo cual se dispone un dique flotante de hormigón con dirección NO-SE, en la zona este de los pantalanes.

Dicho dique flotante garantiza unas condiciones adecuadas a la comodidad de los usuarios de las instalaciones, incluso la permanencia de las embarcaciones en puerto y prestación de servicios en régimen extremal.

El dique se materializa mediante la unión de módulos prefabricados de hormigón armado, provistos de flotadores de poliestireno expandido, de 4 metros de ancho por 15 metros de largo, de tal modo que con 9 de estos módulos se ejecutará un dique con un total de 135 metros de longitud.

El posicionamiento de los módulos del que conforman el dique flotante se realiza mediante muertos de hormigón de unos 6250 kg fondeados en el fondo marino y sujetos a los módulos a través de un sistema elástico.

Se dispone el balizamiento necesario en sus dos extremos. Luz roja en su extremo norte, y baliza verde en su extremo sur, indicando la nueva ubicación del canal de acceso al puerto. Ambas son luces tipo led.

4.2.3. EXPLANADA

Se ejecutará un aparcamiento en superficie de 537 m² con capacidad para 25 vehículos, para los usuarios del puerto deportivo, será separada de la zona peatonal mediante un bordillo.

Se adecuará el acceso peatonal a las instalaciones a modo de paseo marítimo, instalando bancos, farolas y bordillos.

4.2.4. PANTALANES

A los pantalanes se accede desde la explanada, a través de una puerta única de control de acceso a usuarios de las instalaciones mediante una pasarela de 1.5 metros de ancho.

El pantalán principal tiene una longitud total de 132 metros, formado por 11 tramos de 12 metros, y ancho de 2 metros.

A partir de este pantalán principal arranca un pantalán secundario formados por módulos de ancho 2 metros y largo 8 metros, con una longitud total de 32 metros. El siguiente tiene una longitud de 96 metros, obtenida mediante la unión de 8 tramos de 12 metros.

El atraque de las embarcaciones a estos pantalanes se realizará mediante fingers de dimensiones adecuadas a las esloras de las embarcaciones.

El primer pantalán tendrá 7 fingers de 4 m y 15 de 5.4 m de longitud. El segundo pantalán dispondrá de 2 fingers de 4 m, 2 fingers de 5.4 m 11 fingers de 6.7m y 7 de 8 m.

La fijación de los pantalanes se realizará mediante pilotes de 560 mm de diámetros hincados en el fondo.

Todas las plazas contarán con suministro de agua, alumbrado y suministro eléctrico.

Las cabecera de los 2 pantalanes principales, así como la del secundario, contarán con una baliza blanca de señalización, de luz tipo led.

La distribución de las plazas por esloras es la siguiente y sus dimensiones (ancho medido entre ejes de fingers) son las siguientes:

Dim. Plaza	%	TOTAL
6.00 x 3.5	18	19
8.00 x 4.1	31	33
10.00 x 4.6	24	25
12.00 x 4.7	13	14
		91

4.2.5. URBANIZACIÓN

Se ha previsto la señalización horizontal y vertical necesaria. Así como el mobiliario adecuado para dotar a las instalaciones, formado por bancos, bordillos y demás elementos.

DRENAJE DE PLUVIALES

No se considera la creación de una red de drenaje por haber una ya existente en la zona del aparcamiento.

En la zona de tránsito peatonal el drenaje se realiza por simple pendiente de la superficie, ya que no existen bordillos u otros elementos que impidan llegar hasta el mar, y la distancia hasta este es menor de 25 metros. En la zona este de la explanada se encuentra un muro que ya posee 4 drenajes.

MEMORIA DESCRIPTIVA

El pavimento ya dispone de una pendiente de un 1% que permite que el agua discorra hasta los bordes de la explanada, por donde es vertido al mar.

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

La red proyectada dará suministro de agua tanto a las tomas de los pantalanes, como al edificio previsto. Dado que la explanada es prácticamente plana y la presión en la red general es suficiente, no es necesaria la instalación de sistemas de bombeo.

Este es el resumen de las conducciones a instalar:

Tramo 1: 200 mm
Tramo 2: 25 mm
Tramo 3: 200 mm
Tramo 4: 25mm
Tramo 5:200mm
Tramo 6:200mm

En el pantalán 3 se dispondrá de un total de 33 m de tubería de PVC de 200 mm de diámetro, tal como se dispone en los planos. Para el resto de conducciones se empleará tubería de 150 mm.

ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

Se proyecta dotar a la explanada y a los pantalanes de las tomas de energía necesarias, así como del alumbrado adecuado.

Para el suministro de pantalanes se emplearán torretas con tomas de corriente y dotadas de un punto de iluminación. Se instalará una torreta por cada fínger, de modo que abastezca a las dos embarcaciones que tiene más próximas.

Las secciones de cable adoptadas son:

Línea de fuerza	Potencia (kW)	Pot. Cálculo (kW)	Longitud (m)	Sección (mm2)
1	59.8	107.64	160.77	185
2	59.8	107.64	34.61	50
3	37.45	67.41	120.3	100
4	22.35	40.23	148.1	100

En cuanto al alumbrado se instalarán un total de 20 farolas y 166.2 metros de cable de sección 10 mm2.

TELECOMUNICACIONES

Se diseña una única red de distribución para dotar a un posible futuro edificio con una línea, que irá paralela a la de electricidad.

5. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

No se afecta al tráfico rodada durante la ejecución de las obras, simplemente se verá incrementado el tráfico de vehículos pesados en la zona.

6. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Las obras definidas en este proyecto sólo afectan a terrenos de dominio público marítimo terrestre, por lo que no es necesario realizar expropiaciones a particulares.

Los servicios afectados serán las instalaciones urbanas actuales de abastecimiento, saneamiento, electricidad y telecomunicaciones para realizar las conexiones con la nueva red proyectada.

Son afectadas aquellas embarcaciones fondeadas en la zona ocupada por las instalaciones, buena parte de ellas matriculadas en la lista 7ª (Embarcaciones de recreo sin ánimo de lucro) podrán utilizar las instalaciones proyectadas, mientras que embarcaciones profesionales de pesca, lista 3ª, tendrán que desplazar sus fondeos hacia la zona más interior del puerto donde ya se encuentran la mayor parte de las embarcaciones fondeadas en la actualidad.

7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la obtención de los distintos precios que figuran en los Cuadros de Precios números 1 y 2, se ha redactado el Anejo de Justificación de Precios. En dicho anejo se han calculado los costes directos de las distintas unidades de obra y, a partir de éstos, los precios de ejecución material según la fórmula:

$$C=(1+K100) \cdot CD$$

Siendo:

P: precios de ejecución material en euros.

K: porcentaje correspondiente a los costes indirectos.

CD: costes directos en euros.

Para la obtención del valor de K se han tenido en cuenta los gastos no imputables a unidades concretas pero sí al conjunto de la obra; dicho coeficiente está determinado en el Anejo de Justificación de Precios.

8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

Proporciona unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se



MEMORIA DESCRIPTIVA

implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

9. REVISIÓN DE PRECIOS

Para esta obra se propone la fórmula tipo nº 362 de las establecidas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre y en el Real Decreto 2167/1981 de 20 de agosto correspondiente a “Muelles de pilotes”.

FORMULA 362. Muelles de pilotes

$$K_t = 0,01B_t/B_0 + 0,06C_t/C_0 + 0,12E_t/E_0 + 0,01P_t/P_0 + 0,1R_t/R_0 + 0,19S_t/S_0 + 0,51$$

Siendo:

Kt: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

C:cemento

E: energía

P: productos plásticos

R: áridos y rocas

10. PLAZO DE EJECUCIÓN

Cumpliendo el artículo 63.5 del Reglamento General de Contratación de Obras del Estado, se incluye en el anejo correspondiente al Plan de Obra, una escueta programación de las obras.

Como plazo de ejecución de las obras del Proyecto del Puerto Deportivo en Laxe, se propone el plazo de CUATRO (4) MESES. Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

11. PLAZO DE GARANTÍA

Se establece un plazo de garantía de UN AÑO para todas las obras, a contar desde la fecha de recepción provisional de las mismas, por considerar que, transcurrido éste, estará suficientemente comprobado su correcto funcionamiento.

En este plazo de tiempo, el contratista estará obligado a conservar las obras en perfecto estado.

12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según se expone en el Anejo correspondiente, los contratistas que opten a la adjudicación del contrato d obra deberán poseer la siguiente clasificación:

CLASIFICACIÓN F-7-e.

13. PRESUPUESTO

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material del Presente Proyecto a la cantidad de SETECIENTOS CINCO MIL CUATROCIENTOS SIETE CON CUARENTA con OCHO CÉNTIMOS (705,407.48 EUROS)

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINCE MIL SETECIENTOS DIECISEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS (1,015,716.23 EUROS)

14. OBRA COMPLETA

Dado que las obras objeto del presente Proyecto incluyen todos los trabajos accesorios que convierten dicha obra en completa, se considera que se cumple con el Real Decreto Legislativo 3/2011 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

15. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

Anejo nº1: Marco legislativo y administrativo

Anejo nº2: Cartografía y replanteo

Anejo nº3: Geología

Anejo nº4: Geotecnia

Anejo nº5: Riesgo sísmico

Anejo nº6: Clima terrestre

Anejo nº7: Clima marítimo

Anejo nº8: Análisis de la demanda

Anejo nº9: Justificación de la solución

Anejo nº 10: Rentabilidad

Anejo nº11. Dinámica litoral

Anejo nº12: Estudio de impacto ambiental

Anejo nº13: Dique flotante



MEMORIA DESCRIPTIVA

Anejo nº14: Accesibilidad marítima

Anejo nº15 Dimensionamiento marítimo

Anejo nº16 Dimensionamiento terrestre

Anejo nº17. Abastecimiento

Anejo nº18. Drenaje

Anejo nº19. Electricidad y alumbrado

Anejo nº20. Gestión de residuos

Anejo nº21. Plan de obra

Aneo nº22. Justificación de precios

Anejo nº23. Revisión de precios

Anejo nº24. Clasificación del contratista

Anejo nº25. Estudio de seguridad y salud. Memoria

Anejo nº26: Estudio de seguridad y salud. Pliego

Anejo nº27: Estudio de seguridad y salud. Planos

Anejo nº28: Estudio de seguridad y salud. Presupuesto

Anejo nº29. Fotográfico

16. CONCLUSIÓN

El presente proyecto ha sido redactado conforme a la normativa vigente. Y se somete a la consideración del Tribunal Académico para su evaluación.

A Coruña, Junio 2015.
El autor del proyecto,
Fdo.: Daniel López Costoya

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	2
2. JERARQUIA LEGAL	2
3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL MARCO LEGISLATIVO APLICABLE A LOS PUERTOS DEPORTIVOS.....	2
4. ADMINISTRACIONES COMPETENTES.....	3
5. LEGISLACIÓN APLICABLE	3
5.1. PUERTOS Y COSTAS	4
5.1.1 PUERTOS.....	4
5.1.2. COSTAS	4
5.2. CONTRATACIÓN DE OBRAS	4
5.3. LEGISLACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD	4
5.4 LEGISLACIÓN AMBIENTAL	5
5.4.1. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA SOBRE IMPACTO AMBIENTAL	5
5.4.2. LEGISLACIÓN SOBRE EMISIONES A LA ATMÓSFERA	6
5.4.3. LEGISLACIÓN SOBRE RUIDO	6
5.4.4 LEGISLACIÓN SOBRE RESIDUOS Y CONTAMINACIÓN DEL SUELO	6
5.4.5. LEGISLACIÓN SOBRE VERTIDOS.....	6
3.6.6. LEGISLACIÓN SOBRE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA	7
5.5 CARRETERAS	7
5.5 CONTRATACIÓN DE OBRAS	7
5.6 EXPROPIACIÓN	7
5.7. OTRAS NORMAS Y RECOMENDACIONES.....	7
5.7.1. RECOMENDACIONES PARA OBRAS MARÍTIMAS (ROM).....	8

ANEJO Nº1: MARCO LEGISLATIVO

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es describir de manera resumida la legislación más importante y las principales recomendaciones que van a ser aplicables en el presente Proyecto Fin de Carrera.

Se trata de realizar una revisión de las leyes y normas cuyo ámbito de aplicación tenga una clara influencia sobre las actuaciones previstas, es decir, las directrices legislativas y administrativas a seguir en la redacción del proyecto de un puerto deportivo.

2. JERARQUIA LEGAL

La legislación que compone el ordenamiento jurídico español se estructura en cinco niveles:

- Normativa internacional.
- Normativa europea.
- Normativa estatal.
- Normativa autonómica.
- Normativa local.

En el presente anejo nos centraremos, en gran medida, en la legislación europea, estatal y la autonómica de Galicia.

3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL MARCO LEGISLATIVO APLICABLE A LOS PUERTOS DEPORTIVOS

Las leyes a nivel nacional que han establecido determinaciones sobre los puertos deportivos son las siguientes:

- Ley de puertos del 7 de Mayo de 1880. Clasifica los puertos en puertos de interés general de primer y segundo orden, puertos de interés local, puertos provinciales y municipales. Se trata de la primera ley dedicada a los puertos y derogada en 1992.
- Real Decreto-Ley sobre puertos del 19 de Enero de 1928. Define el concepto de puerto y el de zona de servicio del puerto.
- Ley 1/1966 sobre Régimen Financiero de los puertos españoles del 28 de Enero de 1966. Esta ley consagra el principio de rentabilidad de explotación, establece que el origen de la financiación de los puertos provendrá de las tarifas por los servicios prestados, de los cánones por concesiones o autorizaciones en la zona de servicios del puerto, por las subvenciones públicas y empréstitos que se autoricen, así como cualquier otra fuente de recursos de derecho público o privado que fuesen igualmente autorizados. Esta ley crea la tarifa especial “Embarcaciones deportivas y cruceros turísticos”. Además establece un canon especial del que serán objeto las concesiones o autorizaciones para fines o servicios sociales y las que afectan a “zonas o puertos deportivos”.

- Decreto 735/1966 sobre puertos y zonas deportivas. Establece como puertos de interés general “los destinados al atraque, amarre y despacho portuario y aduanero de las embarcaciones deportivas de todas las clases”.
- Ley 27/1968 sobre Juntas de Puertos y Estatuto de Autonomía. Establece distintos regímenes de administración de los puertos, en función de las distintas situaciones económicas y financieras de los mismos, y el volumen y variedad de su tráfico.
- Ley 55/1969 de Puertos Deportivos. Considera como puertos deportivos a los: “especialmente contruidos o destinados para ser utilizados por embarcaciones deportivas y las zonas que con tal finalidad se construyan o habiliten en los puertos destinados a la industria o actividades comerciales. Clasifica los puertos deportivos en puertos de invernada o base, y de escala. Preveía que la construcción de los puertos y zonas portuarias deportivas fueran llevadas a cabo por los particulares o por entidades públicas. Además establece la concesión como el sistema normal y de explotación de los puertos deportivos.
- Ley 28/1969 de costas. Define la zona marítimo-terrestre y las zonas de servidumbre que serán gestionadas por el estado. Otorga la titularidad de los terrenos ganados al mar a quienes la hubieran llevado a cabo, sin perjuicio de las redefiniciones de las zonas de dominio público y servidumbres a que hubiese lugar. Se trata de una ley desarrollista, la gran mayoría de las infraestructuras portuarias de carácter deportivo proceden de este período.
- Real decreto 2486/1980 sobre el Reglamento de la ley de Puertos deportivos de 1969. Este decreto defiende el concepto del carácter público de los puertos deportivos frente a las pretensiones de la Ley de Puertos Deportivos de estimular la iniciativa privada para la construcción de puertos deportivos. Establece los conceptos de amarre de base y de tránsito, y las condiciones para la adquisición de la propiedad de los terrenos ganados al mar.
- Ley 18/1985 de modificación de la Ley de Régimen Financiero de los puertos españoles de 1966. Reforma el cuadro de tarifas de dicha ley afectando especialmente a las actividades deportivas.
- Ley 22/1988 de Costas. Esta ley se crea para asegurar el carácter público de la costa, el dominio público marítimo-terrestre, garantizando su uso y disfrute. Establece una regulación de usos a través de unas franjas paralelas a la costa, con diferente grado de protección. Atribuye a la administración del estado la emisión de un informe de carácter preceptivo y vinculante sobre los proyectos de nuevos puertos competencia de las comunidades autónomas, ampliación de los existentes y modificación de su configuración exterior. Establece la adscripción como el mecanismo ordinario para la utilización de espacios de dominio público marítimo-terrestre por las comunidades autónomas. Establece como plazo máximo de otorgamiento de una concesión de dominio público marítimo terrestre en 30 años.
- Ley 27/1992 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. Organiza el sistema portuario del estado colocando a su cabeza el Ente Público Puertos del Estado (EPE). Define conceptos como: puertos marítimos, puertos comerciales, puertos no comerciales, instalaciones marítimas, y puertos de interés general. Se consideran como puertos no comerciales los puertos pesqueros, los destinados al uso exclusivo de refugio durante los temporales, los puertos para barcos de recreo, o los que se destinan al uso combinado de estos tres. Esta ley deroga toda la legislación anterior quedando como única norma, con lo cual el sector náutico-deportivo queda prácticamente desregulado.

ANEJO Nº1: MARCO LEGISLATIVO

Orden Ministerial del 13 de Abril de 1993. Define el nuevo esquema tarifario de los puertos españoles. Se establece la tarifa T-5 para embarcaciones deportivas y de recreo. En 1994 de nuevo es modificado el orden tarifario por medio de otra Orden Ministerial.

- Ley 62/1997 de modificación de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante de 1992. Establece la pérdida de peso de la Administración Central en la gestión de los puertos de interés general en beneficio de las Comunidades Autónomas, y en menor medida, de los municipios. Dota a las autoridades portuarias de la facultad de fijar cánones y precios, desapareciendo la tutela ministerial.
- Orden Ministerial del 30 de Junio de 1998. Establece es régimen de tarifas por servicios prestados por las Autoridades Portuarias. Se dan unas tarifas máximas y mínimas por servicios prestados por las autoridades portuarias. Esto se debe a que la ley 62/97 no establece con detalle la regulación de las tarifas aplicables por la prestación de servicios portuarios ni los supuestos en que procede su percepción. Sino que autoriza al Ministro de Fomento para definir la estructura tarifaria a aplicar para el conjunto del sistema portuario y a prever su actualización con periodicidad anual.
- Ley 48/2003 sobre Régimen Económico y de Prestación de Servicios de los puertos de interés general. Establece una clasificación bipartita de las tasas: tasas por utilización privativa o aprovechamiento especial del dominio público portuario y tasas por servicios no comerciales. En el artículo 22 se establecen las tasas de las embarcaciones deportivas y de recreo. Crea un Fondo de Compensación Interportuario con el fin de constituir un sistema de solidaridad interportuaria. Determina como el plazo máximo de vigencia de las concesiones demaniales en 35 años, con el objetivo de incentivar la iniciativa privada. Determina la convocatoria de concursos para el otorgamiento de concesiones en el dominio público portuario por parte de la Autoridad Portuaria; que serán de carácter obligatorio, entre otros casos, en el de las concesiones de dársenas e instalaciones náutico-deportivas, construidas o no por particulares. Regula con especial atención los medios de prevención y lucha contra la contaminación en el dominio público portuario, así como la recepción de desechos y residuos procedentes de buques. Esta ley deroga y modifica, en buena parte de su articulado la ley 27/92, su objetivo fundamental es regular los regímenes económico-financieros, de prestación de servicios y de utilización del dominio público para potenciar la posición competitiva de los puertos de interés general. La ley también apuesta decididamente por la promoción e incremento de la participación de la iniciativa privada en la financiación, construcción y explotación de las instalaciones portuarias y en la prestación de los servicios portuarios.
- Ley 33/2010, de 5 de agosto, de modificación de la Ley 48/2003. Los aspectos en los que profundiza esta modificación son la flexibilización del modelo tarifario para que cada Autoridad Portuaria pueda adaptarse a la realidad económica de cada momento y el refuerzo y profundización en la liberalización de los servicios portuarios y de la actividad económica y comercial que se desarrolla en los puertos. Esta Ley profundiza en la condición de tasas de las tarifas portuarias, ya introducido en la Ley 48/2003 y reformula alguna de las bonificaciones a fin de dar seguridad jurídica al modelo sin incrementar los costes. Simultáneamente incrementa la cuantía de alguna de las bonificaciones ya existentes e incorpora otras para fomentar la competitividad de los puertos españoles y su adaptación a la evolución y las condiciones existentes en cada momento en los mercados internacionales, incentivando en mayor medida el rendimiento, la productividad y la calidad, así como el menor coste, de todos los servicios portuarios y la sostenibilidad ambiental de la actividad portuaria. La Ley introduce algunas modificaciones en cumplimiento de las recomendaciones de la Comisión Nacional de la Competencia para potenciar la competencia efectiva en la prestación de los servicios y

mecanismos de control más precisos para evitar situaciones de posición dominante, así como otras mejoras de carácter técnico. Por lo que se refiere al servicio portuario de recepción de desechos procedentes de buques, las modificaciones incluidas en esta Ley mejoran la regulación de la tarifa fija que deben abonar todos los buques que atraquen en un puerto, hagan o no uso de este servicio.

- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. El objeto de esta ley es: determinar y clasificar los puertos que sean competencia de la Administración General del Estado; regular la planificación, construcción, organización, gestión, régimen económico-financiero y policía de los mismos; regular la prestación de servicios en dichos puertos, así como su utilización; determinar la organización portuaria estatal, dotando a los puertos de interés general de un régimen de autonomía funcional y de gestión para el ejercicio de las competencias atribuidas por esta ley, y regular la designación por las Comunidades Autónomas de los órganos de gobierno de las Autoridades Portuarias; establecer el marco normativo de la Marina Mercante; regular la Administración propia de la Marina Mercante; establecer el régimen de infracciones y sanciones de aplicación en el ámbito de la Marina Mercante y en el portuario de competencia estatal.

4. ADMINISTRACIONES COMPETENTES

A partir de toda esta secuencia de leyes se puede concluir que, en la actualidad las instalaciones náutico-deportivas se encuentran bajo la competencia de distintas Administraciones. Estas competencias regulan partes distintas del mismo espacio físico que es la zona portuaria:

- El Estado regula competencias a través de la Dirección General de Costas (ya que es la titular del Dominio Público Marítimo-Terrestre y el responsable de su ejecución).
- La comunidad de Galicia con la competencia sobre las instalaciones náutico-deportivas que no se encuentren en el interior de los puertos de interés general. Poseen competencias sobre ordenación del territorio y urbanismo.
- El ayuntamiento de Laxe, con competencias en la ordenación, gestión, ejecución y disciplina urbanística.

5. LEGISLACIÓN APLICABLE

Se detallan a continuación las diferentes normativas que debe cumplir el proyecto en su fase de redacción y ejecución, así como las recomendaciones que debe seguir.

Será de aplicación, aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

5.1. PUERTOS Y COSTAS

5.1.1 PUERTOS

- Ley 62/1997, de 26 de noviembre, por la que se modifica la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. Referencias, adaptación de los órganos de Gobierno, revisión de cánones y límites de las tarifas (B.O.E. de 30-12-1997).
- Real Decreto 3214/1982, de 24 de julio, sobre traspasos de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de Puertos.
- Real Decreto 2486/80 por el que se aprueba el Reglamento de Puertos Deportivos.
- Ley 5/1994, del 29 de noviembre, de creación del Ente Público Portos de Galicia.
- Decreto del Consello de la Xunta de Galicia 167/1982 de 1 de diciembre.
- Real Decreto 3214/1982, de 24 de julio, de traspaso de servicios del Estado a Galicia en materia de puertos (B.O.E. de 27-11-1982).
- Ley Orgánica 1/1981, de 6 de abril, de Estatuto de Autonomía para Galicia. Puertos (B.O.E. de 28-04-1981).
- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

5.1.2. COSTAS

- Decreto 158/2005, del 2 de Junio, por el que se regulan las competencias autonómicas en la zona de servidumbre de protección de dominio público marítimo-terrestre.
- Decreto 151/1995, del 18 de Mayo, sobre el ejercicio de las competencias de la Comunidad Gallega en materia de costas.
- Decreto 19/1993, del 28 de Enero, sobre competencias de la Comunidad Autónoma Gallega en materia de costas.
- Orden 30 de octubre de 1992. Orden por la que se determina la cuantía del canon de ocupación y aprovechamiento del dominio público marítimo-terrestre.
- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988 de Costas.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, Ley de Costas. Ley de protección, utilización y policía de costas, derogado en lo referente a autorizaciones de vertidos al dominio público marítimo terrestre desde tierra al mar por disposición derogada única 2 de Ley 16/2002, de 1 julio.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

5.2. CONTRATACIÓN DE OBRAS

- Ley 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- RDL 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- RD 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

5.3. LEGISLACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD

- Directiva 95/27/CEE, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 286/06, de 10 de Marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 171/2004, de 30 enero 2004. Desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8-11-1995 (RCL 1995\3053), de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31 enero 2004. Corrección en BOE 10 marzo 2004.
- Ley 54/2003, de 12 diciembre 2003. Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales BOE 13 diciembre 2003.
- Real Decreto 464/2003, de 25 abril 2003. Modifica el Real Decreto 707/2002, de 19-7-2002 (RCL2002\1929), que aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito de la Administración General del Estado. BOE 11 junio 2003.
- Real Decreto 614/01, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (BOE 25-10-97).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

ANEJO Nº1: MARCO LEGISLATIVO

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM 9-3-71) (BOE 16-3-91).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (OM 9-3-71) (BOE 11-3-91).
- Real Decreto 1403/1986, de señales de seguridad.
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (OM 17-5-74) (BOE 29-5-74).
- Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (OM 28-8-70) (BOE 5/7/8/9-9-70).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (OM 20-5-52) (BOE 15-6-52).

5.4 LEGISLACIÓN AMBIENTAL

La legislación ambiental más importante se expondrá agrupada de la siguiente manera:

- Legislación Específica de Impacto Ambiental.
- Legislación sobre Emisiones a la Atmósfera.
- Legislación sobre el Ruido.
- Legislación sobre Residuos y Contaminación del Suelo.
- Legislación sobre Vertidos.
- Legislación sobre Conservación de la Naturaleza.

5.4.1. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA SOBRE IMPACTO AMBIENTAL

Nos referimos en este apartado a la normativa aplicable al proyecto y su correspondiente proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Se revisa a continuación según el ámbito europeo, estatal y autonómico.

Ámbito Europeo:

- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales (DOUE nº L143, de 30.04).
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medioambiente (DOCE nº L197, de 21.07.01).

- Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medioambiente (DOCE nº L73, de 14.03.97). Esta directiva ha sido transpuesta por la Ley 6/2001 (BOE nº 111, de 09.05.01).

Ámbito Estatal:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 27/2006, de 18 de julio por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Artículo 127 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, que modifica determinados aspectos de la Ley 6/2001, de 8 de mayo de 2001 y del Real Decreto 1131/88 de 30 de septiembre.
- Ley 9/2000, de 6 de octubre de 2000, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (B.O.E nº239 de 5 de octubre).
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (B.O.E nº155 de 30 de junio).
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Ámbito Autonómico:

- Ley 7/2008, del 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia.
- Decreto 133/2008, del 12 de junio, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.
- Ley 8/2001, del 2 de agosto, de protección de la calidad de las aguas de las rías de Galicia y de ordenación del servicio público de depuración de aguas residuales urbanas.
- Decreto 156/1995 de 3 de junio de inspección ambiental.
- Ley 2/1995, del 31 de marzo, por la que se le da una nueva redacción a la disposición derogatoria única de la Ley 1/1995, del 2 de enero, de protección ambiental de Galicia.

ANEJO Nº1: MARCO LEGISLATIVO

- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de evaluación de efectos ambientales para Galicia.
- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de evaluación de impacto ambiental para Galicia. Consellería de Presidencia y Administración Pública.
- Ley 7/2008, de 7 de Julio, de protección del paisaje de Galicia.
- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de evaluación de efectos ambientales para Galicia.

5.4.2. LEGISLACIÓN SOBRE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico de Galicia.
- Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre, sobre vigilancia e intercambio de información en relación con la contaminación atmosférica causada por el ozono.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, que trata el problema de la contaminación atmosférica.
- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Medio Ambiente Atmosférico, que establece las líneas generales de actuación para prevenir, vigilar y corregir las situaciones de contaminación atmosférica.

Por los que resulta necesario su desarrollo gradual para conseguir una mayor eficacia.

5.4.3. LEGISLACIÓN SOBRE RUIDO

- Real Decreto 286/2006, del 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1513/2005, del 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo que se refiere a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Tienen por objeto prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, ruidos y vibraciones que impliquen molestia o daño para las personas, el desarrollo de sus actividades, para bienes de cualquier naturaleza o para el medio ambiente.
- Decreto 320/2002, del 7 de noviembre, por el que se aprueba la Regulación que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica. El Decreto 320/2002 será de aplicación para los ayuntamientos de la Comunidad Autónoma de Galicia que no tengan ordenanzas propias en materia de contaminación acústica o que, en caso de tenerlas, no están adaptadas a lo estipulado en la Ley 7/1997.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Ayuntamiento, del 25 de junio de 2002, sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido (transposición de la directiva comunitaria).
- Decreto 150/1999, del 7 de mayo, por el que se aprueba la regulación de protección contra la contaminación acústica.

5.4.4 LEGISLACIÓN SOBRE RESIDUOS Y CONTAMINACIÓN DEL SUELO

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Normas Reguladoras de Residuos. Las CCAA serán las competentes para efectuar la declaración de suelo como contaminado. La declaración de un suelo contaminado obligará a realizar las actuaciones necesarias para proceder a su limpieza y recuperación, en la forma y plazos que determinen las CCAA. Estarán obligados a realizar las operaciones de limpieza y recuperación, previo requerimiento de las CCAA, los causantes de la contaminación, que cuando sean varios responderán de estas obligaciones de forma solidaria, y subsidiariamente, primero los poseedores de los suelos contaminados, y en segundo lugar, los propietarios no poseedores.

5.4.5. LEGISLACIÓN SOBRE VERTIDOS

Se puede definir como vertido a toda actividad que, de modo directo o indirecto (alcantarillado, filtraciones en el subsuelo), es susceptible de provocar la contaminación o degradación de las aguas (superficiales o subterráneas). Se puede citar la siguiente legislación general sobre tratamiento y vertidos residuales:

- Orden FOM 1144/2003, de 28 de abril, por el que se regulan los equipos de seguridad, salvamento, contra incendios, navegación y prevención de vertidos por aguas sucias, que deben llevar a bordo las embarcaciones de recreo.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósitos en vertedero.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, que modifica al RD 509/1996, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, desarrollo del Real Decreto Ley 11/1995 por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales.
- Real Decreto Ley 11/1995, Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas.
- 80/686/CEE: Decisión de la Comisión, de 25 de junio de 1980, relativa a la creación de un Comité consultivo en materia de control y reducción de la contaminación causada por el vertido de hidrocarburos en el mar. (DO L 188 de 22.7.1980, p 11/12).
- Orden 28/06/1991: Ampliación del ámbito de aplicación de la orden de 12 de noviembre de 1987 a cuatro sustancias nocivas o peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos.

ANEJO Nº1: MARCO LEGISLATIVO

- Orden 13/03/1989: Inclusión de la orden de 12 de noviembre de 1987 de normas aplicables a nuevas sustancias nocivas peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos de aguas residuales.
- Orden 12/11/1987: Normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales.
- Orden 23/12/1986: Normas complementarias en relación con las autorizaciones de vertidos de aguas residuales.

3.6.6. LEGISLACIÓN SOBRE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

A nivel estatal:

- Ley 4/1989, de Conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, Inventario nacional de zonas húmedas. A nivel autonómico de Galicia:
- Ley 9/2001, de 21 de agosto, de Conservación de la naturaleza.
- Orden 28 de Octubre de 1999, Orden para la declaración provisional de las zonas propuestas para su inclusión en la red europea Natura 2000, como espacios naturales de en régimen de protección general.
- Decreto 110/2004, que regula os humedales protegidos.
- Decreto 132/2005, del 28 de abril, por el que se modifica el Decreto 110/2004, del 27 de mayo, por el que se regulan los humedales protegidos.
- Decreto 124/2005, do 6 de mayo, por el que se regula la figura de espacio natural de interés local e la figura de espacio privado de interés natural.
- Decreto 72/2004, del 2 de abril, Declaración de espacios como zonas de especial protección de los valores naturales.
- Resolución 30/04/2004, Cartografía donde se recogen los límites de los espacios naturales declarados zonas de especial protección de los valores naturales por el Decreto 72/2004, del 2 de abril.
- Ley 8/2001, de 12 de agosto, de protección de la calidad de las aguas de las rías de Galicia y de ordenación del servicio público de aguas residuales urbanas.

5.5 CARRETERAS

Para la mejora o, en su caso, dotación de accesos rodados al puerto deportivo y su entorno se tendrán en cuenta:

- OM de 14 de marzo de 1960 y OC nº67 de la Dirección General de Carreteras sobre señalización de las obras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.
- Instrucción 6.1 y 2-IC de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme, de 23 de mayo de 1989, revisada el 28 de noviembre de 2003.
- Norma 8.2-IC “Marcas viales”, de 16 de julio de 1987.
- Instrucción 8.3-IC “Señalización de obra”, de 31 de agosto de 1987.
- Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”, de 14 de mayo de 1990.
- Norma 3.1-IC “Trazado”, de 27 de diciembre de 1999, modificada el 13 de septiembre de 2001.
- Norma 8.1-IC “Señalización vertical”, de 28 de diciembre de 1999

5.5 CONTRATACIÓN DE OBRAS

- RDL 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- RD 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

5.6 EXPROPIACIÓN

En caso de considerarse que en la redacción y ejecución del presente proyecto fuese necesaria la realización de alguna expropiación:

- Ley de Expropiación Forzosa, de 16 de diciembre de 1954.
- Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa (aprobado por Decreto de 26 de abril de 1957).

5.7. OTRAS NORMAS Y RECOMENDACIONES

- Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08, aprobada por el Real Decreto del Ministerio de Fomento 2661/1998, de 11 de diciembre.
- NCS-94: Norma de Construcción Sismoresistente.
- Normativas UNE vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización que afecten a los materiales y obras del presente proyecto.



ANEJO Nº1: MARCO LEGISLATIVO

- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (Ministerio de Fomento).
- Código Técnico de Edificación CTE. Documento Básico DB-SE-A Acero.
- Normas tecnológicas de la edificación (NTE) del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, en particular: ADD (Demoliciones), ADE (Explanaciones), ASD (Drenajes), CCM (Muros), CCT (Taludes), CPI (Pilotes “in situ”), CSV (Vigas flotantes), EME (Encofrados de madera).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3)
- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y disposiciones complementarias.
- Índices de precios aplicables a la revisión de contratos de las administraciones públicas.
- Guía de buenas prácticas para la ejecución de obras marítimas, de julio de 2008, Puertos del Estado, Ministerio de Fomento.
- Recomendaciones de la Asociación Internacional Permanente de Congresos de Navegación (PIANC- AIPCN 1995).
- Sistema de Balizamiento Marítimo y otras Ayudas a la Navegación, IALA-AISM, marzo de 2010, Puertos del Estado, Ministerio de Fomento.
- Directrices para la caracterización del Material de Dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre, 2014, CEDEX, Puertos del Estado, Ministerio de Fomento.

5.7.1. RECOMENDACIONES PARA OBRAS MARÍTIMAS (ROM)

- ROM 0.0-01 Procedimiento General con Bases de Cálculo para el Proyecto en las Obras Marítimas y Portuarias.
- ROM 0.2-90 Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias.
- ROM 0.3-91 Recomendación para Oleaje y Atlas de Clima Marítimo.
- ROM 0.4-95 Acciones Climáticas II: Viento.
- ROM 0.5-05 Recomendaciones Geotécnicas para Obras Marítimas y Portuarias.



Contenido

1.OBJETO	2
2. REPLANTEO.....	2
2.1 CAMPAÑA DE SONDEOS	2
2.2. BASES DE REPLANTEO	2

ANEJO Nº2: TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

1.OBJETO

El objeto de este anejo es definir las bases empleadas para el replanteo del proyecto, así como los puntos de replanteo empleados, definiendo sus coordenadas.

2. REPLANTEO

Se han definido 4 bases de replanteo, ya que resultan suficientes para replantear el conjunto de las actuaciones proyectadas.

La actuación, asimismo, se ha definido con precisión mediante replanteo en coordenadas UTM de todos aquellos puntos necesarios para una completa y unívoca de la obra a ejecutar.

Así, se emplea el sistema UTM para situación de los puntos en el plano XY, y las cotas se referencian a la BMVE en todos los casos.

2.1 CAMPAÑA DE SONDEOS

Para definir la batimetría de la zona se debería realizar de una campaña de sondeos de campo. El equipo de sondeo a utilizar estará diseñado para producir el sonido, recibir y amplificar el eco, medir el tiempo transcurrido desde la emisión y la recepción del sonido, así como convertir este intervalo de tiempo en unidades de profundidad, y finalmente registrar estas medidas de profundidad en una banda de papel instalado sobre un tambor giratorio.

El sonido es producido por un "transductor", que convierte automáticamente un impulso eléctrico en una onda sonora. El transductor también recoge el eco reflejado por el fondo y lo convierte en una señal eléctrica, que es amplificada y registrada en unidades de profundidad sobre una banda graduada.

Las ondas sonoras son emitidas por el transductor a intervalos de tiempo muy cortos; así por ejemplo un modelo portátil de sonda de esta clase, cuya máxima profundidad de alcance no llega a los 75 m, hace los sondeos a la velocidad de 600 por minuto.

El sonido atraviesa el agua a una velocidad casi constante. Pero esta velocidad (aproximadamente 1440 m/s) varía con la temperatura, salinidad y profundidad (presión). Los instrumentos de sondeo acústico operan para cierta velocidad del sonido, que se llama "*velocidad de calibración*", y todos los sondeos están afectados por un error, cuya magnitud es directamente proporcional a la diferencia entre la velocidad de calibración y la real de transmisión en el agua, al realizar el sondeo.

Existen tablas que dan la corrección que hay que aplicar para los distintos valores de la temperatura, la salinidad y la profundidad. Muchas de las sondas portátiles de esta clase están equipadas de modo que se puedan corregir antes de hacer los sondeos, teniendo en cuenta dichos valores para obtener la profundidad real buscada. Este ajuste se hace mediante el descenso de una barra de contraste hasta cierta distancia, por debajo del transductor, y regulando la velocidad de transmisión, ganancia, etc., de modo que el instrumento registre la profundidad real de la barra.

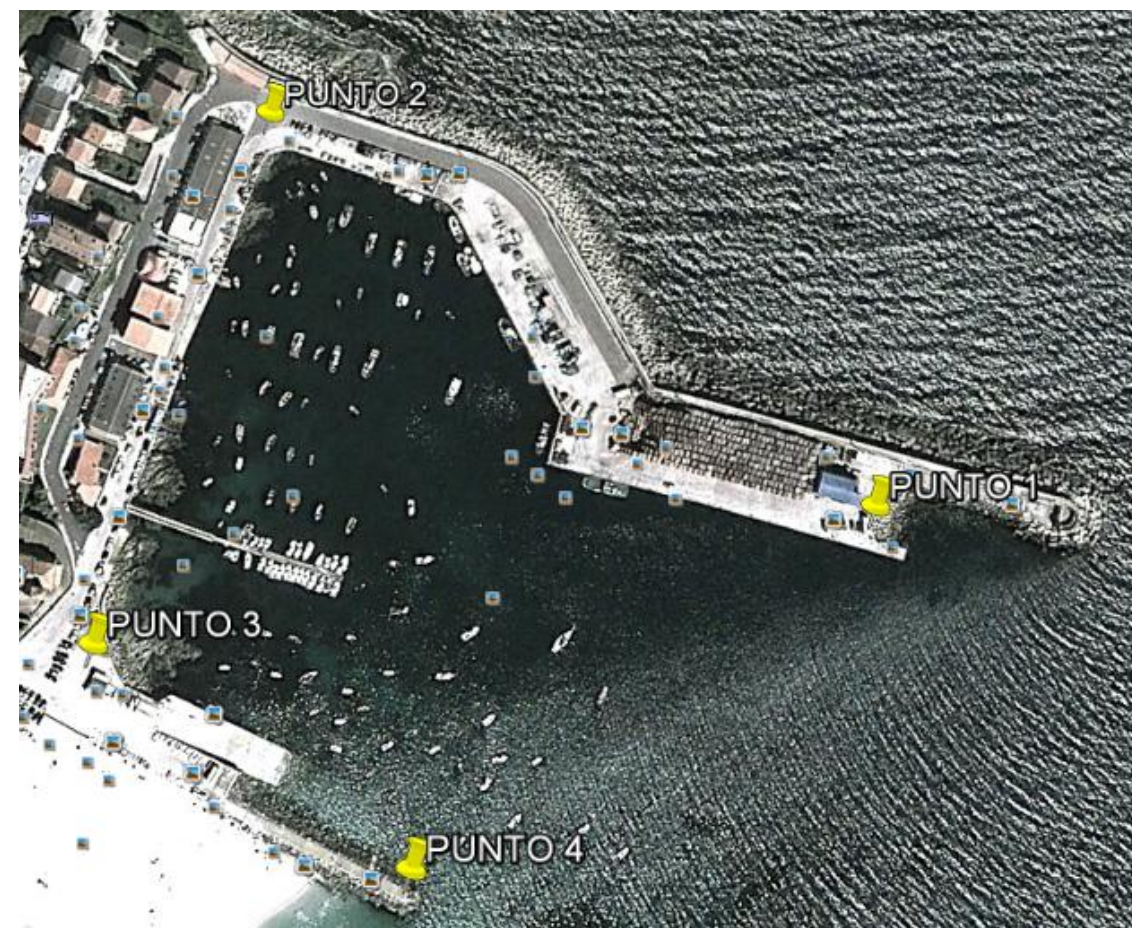
2.2. BASES DE REPLANTEO

Las bases de replanteo son puntos fijos materializados en campo mediante una marca realizada con una estaca, pintura, u otro elemento que sirva para indicar el lugar.

Su elección ha de venir determinada por 3 factores fundamentales:

- Serán un número tal que permitan localizar visualmente cualquier punto de la obra empleando ángulos agudos desde cualquiera dos bases establecidas.
- Deben ser puntos que previsiblemente no vayan a sufrir variaciones durante el tiempo previsto de ejecución de la obra. Quedan por tanto descartados puntos móviles o provisionales.
- Deben estar situados en tierra, para asegurar la invariabilidad de su cota.

Se han escogido como bases de replanteo, puntos, que cumpliendo con los criterios anteriores, estén en puntos singulares fácilmente identificables. A continuación se muestran dichas bases sobre una imagen satélite:





ANEJO Nº2: TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

REPLANTEO COORD. UTM			
Nombre	Posición X	Posición Y	Posición Z
B-1	498869.138	4786957.754	3
B-2	498996.517	4786834.661	3
B-3	499064.348	4787018.372	2
B-4	499262.297	4786991.564	2
R-1	498843.754	4786919.970	0.000
R-2	498845.122	4786921.315	0.000
R-3	498857.183	4786911.096	0.000
R-4	498859.165	4786905.710	0.000
R-5	498861.911	4786910.261	0.000
R-6	498863.902	4786942.102	0.000
R-7	498868.452	4786947.812	0.000
R-8	498876.075	4786932.637	0.000
R-9	498877.219	4786939.785	0.000
R-10	498914.753	4786881.705	0.000
R-11	498928.309	4786870.242	2
R-12	498930.423	4786873.499	2
R-13	498931.824	4786876.194	2
R-14	498983.960	4786880.224	2.5
R-15	499003.050	4786838.455	2.5
R-16	499004.851	4786837.617	2.5
R-17	499005.643	4786834.793	2.5
R-18	499015.617	4786865.495	2.5
R-19	499024.366	4786967.307	2.5
R-20	499026.180	4786966.465	2.5
R-21	499058.723	4786958.140	2.5
R-22	499060.536	4786957.297	2.5
R-23	499100.805	4786966.005	2.5
R-24	499104.090	4786966.838	2.5
R-25	499131.738	4786844.014	2.5
R-26	499135.023	4786844.847	2.5

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ESTRATIGRAFÍA.....	2
2.1 ESQUISTOS Y PARANEISES CON METABLASTOS DEL COMPLEJO DE NOYA.....	2
3.2 ESQUISTOS DEL DOMINIO DE LAS ROCAS GRANÍTICAS	2
3.3 CUATERNARIO.....	2
4.PETROLOGÍA.....	2
4.1.1 ESQUISTOS Y PARANEISES CON METABLASTOS.....	2
4.1.2 NEISES ALCALINOS	2
4.1.3 NEISES FÉLSICOS.....	2
4.1.4 RETROECOGLITAS Y ANFIBOLITAS.....	3
4.2 ROCAS PLUTÓNICAS.....	3
4.2.1 ORTONEIS CON CUARZOS AZULES	3
4.2.2 ORTONEIS BIOTÍTICO BLASTOMILONÍTICO	3
4.2.3 ORTONEIS CON ANFÍBOL.....	3
4.3 DOMINIO MIGMATÍTICO Y DE LAS ROCAS GRANÍTICAS. GRUPO DE LAGE.....	3
4.4 ROCAS FILONIANAS	3
4.4.1 CUARZO.....	3
4.4.3 PEGMAOPLITAS.....	3
5. METAMORFISMO.....	3
6.TECTÓNICA.....	3
7. RELACIONES CRISTALIZACIÓN-DEFORMACIÓN	4
8. SIGNIFICADO TECTÓNICO DE LOS LÍMITES DEL COMPLEJO DE NOYA.....	4
9. HISTORIA GEOLÓGICA.....	4
10. GEOLOGÍA ECONÓMICA	4

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es obtener una descripción geológica del suelo donde se ubicará el puerto deportivo objeto de este proyecto; asimismo, dicha información también servirá como base para la caracterización geotécnica de la zona.

Para ello se dará una visión general a escala territorial en la que se describirán las características de las principales unidades litológicas existentes en la zona de estudio. Sirviendo como base los datos de Mapa Geológico de España serie 2 del I.G.M.E., Hoja Núm. 43 (03-05).

La Hoja estudiada se encuentra en la zona más Occidental de la Península Ibérica y en la mitad Occidental de la provincia de La Coruña.

Geológicamente se encuentra en la zona Centro-Ibérica del Macizo Hespérico, según la división de la cadena hercínica de la Península realizada por Julivert et al. (1974) basada fundamentalmente en la clasificación Lotze (1945).

Dicha zona se caracteriza por un gran desarrollo del metamorfismo y granitización hercínicos, y la presencia en su mitad septentrional de una serie de macizos con rocas máficas y ultramáficas que sufrieron un metamorfismo catazonal intenso, alcanzándose la facies de las granulitas, de alta presión, e incluso de las eclogitas, sufriendo posteriormente un metamorfismo de grado más bajo, implicando un retromorfismo en facies anfibolíticas Foor (1966); Den Tex y Floor (1967) y Engels et al. (1974) y Van der Wegen (1978).

La zona ocupada por la presente Hoja, se encuentra situada en el extremo NW de la zona Centro Ibérica, donde el metamorfismo hercínico es muy intenso, con procesos generalizados de anatexia y migmatización, apareciendo una estrecha banda de orientación N-S, en la que se ha descrito un metamorfismo prehercínico. Esta unidad, que sigue paralelamente toda la costa occidental de Galicia desde Malpica hasta Tui, fue denominada por Parga Pondal (1956) como "Complejo Antiguo", y posteriormente Den Tex y Floor (1967) definieron a la citada unidad como "Fosa Blastomilonítica"; esta unidad es objeto de polémica interpretación, tanto desde el punto de vista petrológico como estructural.

2. ESTRATIGRAFÍA

Si exceptuamos algunos recubrimientos cuaternarios recientes, la totalidad de los materiales existentes en la Hoja se vieron afectados por una intensa deformación y metamorfismo de modo que no conservan las características estratigráficas de la roca primitiva.

2.1 ESQUISTOS Y PARANEISES CON METABLASTOS DEL COMPLEJO DE NOYA

Está constituido por un conjunto de metasedimentos, que tienen una foliación muy marcada, ocupando una banda que va de Norte a Sur de la Hoja, en los bordes del Complejo de Noya, englobando en su interior los Ortoneises biotíticos blastomiloníticos.

Estos metasedimentos consisten fundamentalmente en esquistos monótonos, con tramos de esquistos albiticos y algunos tramos escasos de metacuarcitas, que desarrollan relieves más acusados, no

pudiéndose precisar claramente la potencia de dicha formación por no conocer sus límites, ya que el establecimiento de una sucesión estatigráfica es extremadamente difícil.

Por lo que respecta a la edad de esta serie, no es posible una datación rigurosa, ya que el grado de metamorfismo existente impide la conservación de datos paleontológicos.

3.2 ESQUISTOS DEL DOMINIO DE LAS ROCAS GRANÍTICAS

Constituyen una banda continua a lo largo de la Hoja de Norte a Sur, comprendidos entre los metasedimentos y esquistos albiticos y el granito de dos micas del Grupo Lage, así como algunos pequeños enclaves de esquistos dentro del granito citado anteriormente.

Por lo que respecta a la edad, no puede precisarse mediante datos paleontológicos ni radiométricos.

3.3 CUATERNARIO

Geomorfología

Se caracteriza por su carácter accidentado con gran número de pequeñas calas y cabos, en gran parte determinadas por las redes de fracturación de los macizos graníticos y/o granodioríticos. Se configura así una costa recortada y accidentada en su morfología.

Depósitos

La formación de depósitos cuaternarios de cierta entidad se halla prácticamente circunscrita a la red fluvial y su zona de desembocadura o acceso al mar.

4. PETROLOGÍA

4.1.1 ESQUISTOS Y PARANEISES CON METABLASTOS

Predominan dentro de esta serie las rocas micáceas constituidas fundamentalmente por moscovita, biotita, plagiocasa y cuarzo, éste frecuentemente en bandas o lentejones y en proporciones muy variables.

4.1.2 NEISES ALCALINOS

Aparecen únicamente en el borde oriental de la Hoja, situándose entre los neises félsicos y los ortoneises con anfíbol. El contacto con los neises félsicos está tectonizado y jalonado por frecuentes texturas miloníticas.

4.1.3 NEISES FÉLSICOS

ANEJO Nº3: GEOLOGÍA

Tienen textura blastomilonítica, que varía de linear a plano linear (Puenteceso) y glandular (Allones), estando representadas estas diferencias texturales cartográficamente.

4.1.4 RETROECOGLITAS Y ANFIBOLITAS

Aparecen en pequeños cuerpos, muy numerosos, abudizados, exclusivamente dentro de los neises del Complejo de Noya.

4.2 ROCAS PLUTÓNICAS

4.2.1 ORTONEIS CON CUARZOS AZULES

Constituyen enclaves de pequeñas dimensiones, que salpican toda la zona ocupada por los neises félsicos del Complejo. Existe también un afloramiento de mayores dimensiones al Oeste de Borneiro, dentro de los paraneises con albita.

4.2.2 ORTONEIS BIOTÍTICO BLASTOMILONÍTICO

Ocupan parte de la Zona Sur de la Hoja, disponiéndose entre los paraneises de albita y los neises félsicos, llegando hasta los alrededores de Puenteceso.

4.2.3 ORTONEIS CON ANFÍBOL

Constituyen una masa neísica situada al Este de la Hoja, ocupando parte de estos neises la Hoja limítrofe de Carballo.

4.3 DOMINIO MIGMATÍTICO Y DE LAS ROCAS GRANÍTICAS. GRUPO DE LAGE

Lo constituye el conjunto de rocas graníticas y esquistosas situadas a ambos lados del Complejo de Noya.

4.4 ROCAS FILONIANAS

4.4.1 CUARZO

Existen numerosos filones de amplia distribución, tanto en los granitos, como en las rocas del Complejo.

4.4.3 PEGMAOPLITAS

Fundamentalmente aparecen dentro de los granitos de dos micas con unas potencias considerables que las hacen representables cartográficamente, sobretodo en los cortes de la costa con afloramientos muy claros.

5. METAMORFISMO

Pueden diferenciarse claramente dos dominios con historias metamórficas diferentes:

1. Dominio Migmatítico y de las Rocas Graníticas.

2. Dominio del Complejo de Noya

En el primer dominio las paragénesis metamórficas hercínicas alcanzan las facies de la anfibolita, con presencia de andalucita, estaurolita y sillimanita. Existen además importantes procesos de granitización hercínica, que conducen a las intrusiones en esta zona de granitos subautóctonos a parautóctonos.

Dentro del Complejo de Noya, en cambio, el metamorfismo hercínico es mucho más débil y no alcanza nunca las paragénesis citadas para el Dominio Migmatítico y de las rocas graníticas hercínicas están prácticamente ausentes.

Por otra parte, dentro del Complejo de Noya existen evidencias de un metamorfismo de alta presión, de edad probablemente prehercínica y representado fundamentalmente por la paragénesis de las metabasitas, llegando a estar presentes rocas eclogíticas.

6. TECTÓNICA

Los datos estructurales, petrográficos y metamórficos sugieren la existencia de un importante accidente tectónico que pone en contacto el Dominio Migmatítico y de las Rocas Graníticas con el Complejo de Noya.

Merece la pena destacar que, de modo diferente a lo que ocurre con el metamorfismo, no se han encontrado evidencias de fases de deformación de edad prehercínica. De acuerdo con la superposición de estructuras tectónicas observadas puede establecerse el siguiente orden de acontecimientos.

Fase 1

El grado de deformación alcanzado por el Dominio del Complejo de Noya y la gran cantidad de granitos existentes en el Dominio Migmatítico y de las Rocas Graníticas, hacen prácticamente imposible la reconstrucción de las estructuras de Fase 1.

Fase 2

Las estructuras formadas durante esta fase de deformación son pliegues asimétricos y bastante apretados, en general isoclinales, con ángulos entre flancos que oscilan entre 10° y 50°.

ANEJO Nº3: GEOLOGÍA

Fase 3

Esta Fase de deformación da lugar a pliegues con ángulos entre flancos mayores que en las fases anteriores, con geometrías próximas a la "chevron" y que tiene el plano axial subvertical.

La orientación de los ejes es también NE-SW estando prácticamente subhorizontales.

7. RELACIONES CRISTALIZACIÓN-DEFORMACIÓN

En ambos dominios se aprecia cómo los minerales índices de este metamorfismo están siempre rodeados por la esquistosidad S2.

En el interior de estos cristales, sobretodo en las albitas y granates, es frecuente ver una esquistosidad relictas, marcada por inclusiones alineadas de cuarzo, micas, opacos, etc.

8. SIGNIFICADO TECTÓNICO DE LOS LÍMITES DEL COMPLEJO DE NOYA

Hipótesis para explicar el emplazamiento de los materiales que constituyen el complejo en su posición actual:

- Existencia de un "graben" tectónico.
- Existencia de un "horst" tectónico.
- Existencia de cabalgamientos.

De estas tres hipótesis, la última es la más adecuada según Parga Pondal.

9. HISTORIA GEOLÓGICA

De acuerdo con los planteamientos anteriores, la historia geológica se iniciaría con la sedimentación de los paraneises con metablastos de albita durante el Precámbrico-Cámbrico, que posteriormente intruidos por dos series magmáticas (calcoalcalina y peralcalina) separadas en el tiempo por la intrusión de una red de diques máficos.

En un momento determinado, y sin que puedan evidenciarse relaciones estructurales con fases de deformación prehercínica, estas rocas sufren un metamorfismo de alta presión como la evidencia presencia de ecogilitas y granulitas.

Posteriormente comenzaría la historia hercínica, con la primera fase que da lugar a la blastomilonitización y formación de grandes pliegues, al mismo tiempo que se inicia el metamorfismo alcanzando su clímax antes del inicio de la segunda fase, e intruyéndose los granitos de Lage hasta su posición actual.

Con posterioridad al clímax del metamorfismo hercínico se desarrollaría la F2 hercínica, causando probablemente el emplazamiento de los materiales del Complejo de Noya en la posición actual. La F3 verticalizaría las estructuras anteriores y tienen lugar los procesos de retromorfismo.

Posteriormente se intruye el granito de Traba y aparecen las deformaciones tardías. La relación cronológica entre estos últimos acontecimientos es imposible establecer con precisión.

10. GEOLOGÍA ECONÓMICA

El aprovechamiento industrial de los materiales de esta Hoja es limitado y puede considerarse como marginal desde el punto de vista económico.

No existe actividad minera de ningún tipo. La explotación de caolín de Caolines Lage, que se realizaba sobre unos depósitos primarios en la zona de Coens, ha llegado el agotamiento de las reservas. No se conocen yacimientos de caolín por la zona susceptibles de ser explotados.

El aprovechamiento de ilmenita de las arenas de la playa de Balarés hace tiempo que ha sido abandonado, debido a las reducidas dimensiones y al bajo aprovechamiento obtenido en la explotación.

Actualmente, sólo se realiza explotación industrial en cantera sobre un dique de cuarzo en las proximidades de Traba. El material obtenido se utiliza en distintas granulometrías como árido para construcción y obras públicas.

Del cauce actual del río Allones se obtienen por dragas de succión arenas gruesas, asimismo para construcción.



Contenido

1. OBJETO	2
2. INTRODUCCIÓN	2
3. GEOTECNIA GENERAL	2
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA	2
3.2. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO.....	2
3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.....	3
3.4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	3
3.5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.....	3
3.6. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS	3
4. TRABAJOS REALIZADOS.....	3
4.1. RECONOCIMIENTO SUPERFICIAL DEL TERRENO	3
4.2. SONDEOS.....	4
4.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA.....	5
4.4. ENSAYOS DE LABORATORIO	6
5. CONCLUSIONES.....	6
6. FOTOGRAFÍA AÉREA CON LA LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS	6

1. OBJETO

En este anejo se presenta un informe geotécnico de la zona de Laxe y su entorno, zona donde se ejecutarán las obras definidas en este proyecto. El objetivo es determinar las características geotécnicas de los materiales que constituyen el sustrato presente en esta zona.

El carácter académico del proyecto motiva que los resultados presentados sean ficticios, al no haberse realizado los ensayos necesarios, si bien se ha intentado que resulten coherentes con la información geológica y geotécnica de la que si se dispone.

2. INTRODUCCIÓN

Las fuentes de información que, con carácter general, permiten elaborar un estudio geotécnico son:

- Información publicada
- Normativa aplicable
- Documentación geológica del Instituto Tecnológico y Geominero de España
- Mapa geológico 1/200000, 1/50000
- Mapa geotécnico 1/200000
- Mapa de rocas industriales 1/200000
- Fotografías aéreas
- Cartas marinas
- Inspección visual del emplazamiento
- Ensayos “in situ”
- Ensayos de laboratorio

Un proyecto real exige para la realización de un estudio geotécnico la planificación de una campaña de reconocimiento y toma de muestras (acorde con las características del proyecto a desarrollar, y basada en la información disponible a través de las fuentes anteriormente citadas y de visitas a campo), y la posterior realización de una serie de ensayos de laboratorio para la caracterización de las muestras de suelo tomadas.

En este caso se seguirá este procedimiento, utilizando valores ficticios pero coherentes para los resultados obtenidos mediante la realización de ensayos. Los puntos de reconocimiento se ubicarán tratando de conseguir una representación fiel de las zonas de interés para el proyecto.

3. GEOTECNIA GENERAL

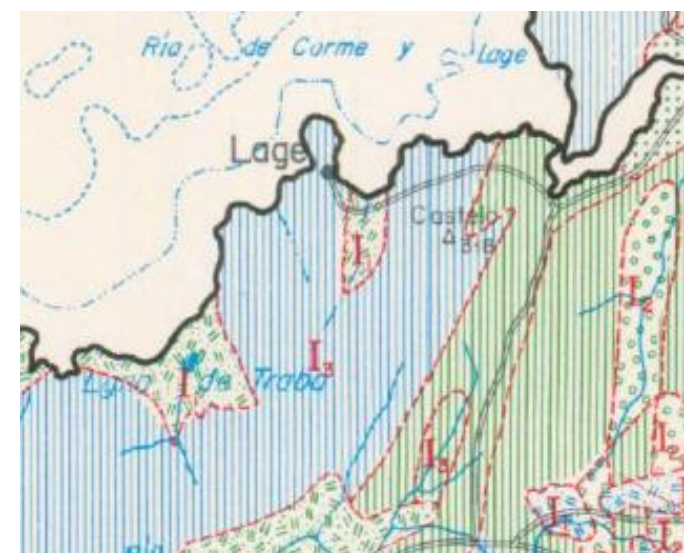
Se realiza una primera aproximación a las características del terreno a partir del mapa geotécnico, teniendo en cuenta que la escala de trabajo utilizada en la hoja supone una importante limitación. Se muestra a continuación la zona de estudio obtenida del Mapa Geotécnico General a escala 1/200000, centrado en el ángulo noroccidental de la Península Ibérica (Hoja nº 1-2/7, Santiago de Compostela), la cual abarca la práctica totalidad de la provincia de A Coruña.

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA

Siguiendo las normas de división taxonómica establecidas para la separación y denominación geotécnica, toda la región que comprende la Hoja presenta la misma homogeneidad geotectónica, por lo que define una única unidad de primer orden: Región 7. El estudio de la homogeneidad macrogeomorfológica de los terrenos permite, a su vez, delimitar las unidades de segundo orden (áreas). Los parámetros estudiados para esta subdivisión son: la tipología de roca, su resistencia a la erosión así como su comportamiento mecánico frente a los diversos movimientos tectónicos. La zona de estudio, forma parte del área I3, “Área de rocas sanas”, se trata de terrenos formados por rocas con textura orientada o granulada, muy compactos y resistente a la erosión. Por lo general dan una morfología muy acusada y con formas redondeadas.

Su permeabilidad en pequeño es nula, y grande está favorecida por las elevadas pendientes y los fenómenos de tectonización, factores ambos que condicionan el drenaje del área. Las surgencias, en general, están relacionadas con el sistema de fracturación de la zona.

Sus características mecánicas son muy favorables, tanto bajo el punto de vista de capacidad de carga como por la inexistencia de asientos.



3.2. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

Las formaciones superficiales más representativas en la zona son arenas prácticamente sin finos, arenas y arcillas normalmente recubiertas de agua, mezcla de arcillas, finos y gravas, depósitos ligados

ANEJO Nº4: GEOTECNIA

a cauces fluviales actuales, arenas con pocos finos y abundantes láminas de mica. Depósitos de alteración de rocas sin desplazamiento posterior.

En cuanto al sustrato de la zona, decir que se trata fundamentalmente de micacita, esquistos y micaesquistos. Se caracterizan por sus tonalidades rojizas, amarillentas o marrones, una gran pizarrosidad y la alteración de su parte más superficial. Por lo general aparecen muy fracturadas, bien a través de los planos de equistosidad, bien normal a ellos y atravesadas por abundantes filones de cuarzo.

También nos encontramos con serpentinitas y peridotitas, granitos, granodioritas, gneises, grabos, anfibolitas y piroxenitas, esquistos, riolitas y porfidos y pegmatitas.

3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Este apartado analiza los principales rasgos morfológicos de la zona, viendo qué repercusión tienen sobre las condiciones constructivas de los terrenos. El análisis está basado en las características y el comportamiento de pueden surgir en el terreno, bien por causas puramente naturales, bien al alterar el estado de equilibrio mediante la acción del hombre.

La zona de estudio presenta una morfología muy acusada, con pendientes topográficas que oscilan entre el 15% y el 30%. Presenta normalmente formas lisas, sin recubrimientos, y con pequeñas acumulaciones de rocas sueltas redondeadas y paralelepípedas.

La zona posee un grado de estabilidad natural favorable, que únicamente en zonas muy tectonizadas puede llegar a ser desfavorable.

Los principales problemas de origen geomorfológico están directamente relacionados con la irregular morfología y las pronunciadas pendientes.

3.4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Mediante un análisis de las distintas permeabilidades de los materiales y de sus condiciones de drenaje es posible describir hidrológicamente el terreno, analizando las características que afectan de manera más o menos directa a las condiciones constructivas de los terrenos.

Los materiales que la forman se consideran, en pequeño como impermeables, y en grande con cierta permeabilidad, favorecida por su alto grado de tectonización.

Las condiciones de drenaje superficial están muy favorecidas por las elevadas pendientes y la impermeabilidad de los materiales, por lo cual no aparecerán nunca zonas inundadas.

Dentro de la misma, no se observan niveles acuíferos definidos, apareciendo agua, únicamente, ligada a fenómenos de tectonización y fracturación, con relleno posterior.

El área se considera en general como bien drenada en superficie, con unas condiciones hidrológicas, bajo el punto de vista constructivo, que oscilan entre aceptables y favorables.

3.5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS






Este apartado abarca todas aquellas características que están implicadas en la mecánica del suelo y su posterior comportamiento al verse solicitado por la actividad técnica del hombre. El análisis de tales características se centrará en los aspectos de capacidad de carga así como en los posibles asentamientos que pudieran llegar a producirse.

Posee una capacidad de carga muy alta e inexistencia de asentamientos. Sus condiciones constructivas oscilan, no obstante, entre aceptables y desfavorables, debido a la acusada morfología existente.

3.6. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS

Los terrenos de la zona en la que se desarrollarán las obras contempladas en el presente proyecto están catalogados como “terrenos con condiciones constructivas desfavorables”, a causa de sus problemas de tipo geomorfológico.

Bajo esta denominación se incluyen aquellos terrenos con una morfología abrupta, con pendientes que superan el 15% y desniveles continuados. El resto de las características son favorables. Decir que en este caso al tratarse de una obra marítima la condición de morfología abrupta y fuertes pendientes, no es en un principio relevante para las obras a realizar.

LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
 Problemas de tipo geomorfológicos e hidrológicos.	 Problemas de tipo geomorfológico.	 Problemas de tipo geomorfológico.
	 Problemas de tipo geomorfológicos y geotécnicos (p.d.).	 Problemas de tipo geotécnicos (p.d.) e hidrológicos.
	 Problemas de tipo geomorfológicos e hidrológicos.	
	 Problemas de tipo geotécnicos (p.d.) e hidrológicos.	 Problemas de tipo geomorfológicos, geotécnicos (p.d.) e hidrológicos.

4. TRABAJOS REALIZADOS

La campaña de investigación geotécnica se fundamenta en la realización de sondeos mecánicos, ensayos de penetración dinámica y ensayos de laboratorio.

4.1. RECONOCIMIENTO SUPERFICIAL DEL TERRENO

Considerando la información de campo obtenida en las visitas realizadas a la zona de estudio y las observaciones visuales del terreno, se pueden resaltar las siguientes características geotécnicas:

- El dique existente se asienta sobre un sustrato aparentemente rocoso, oculto en algunas zonas por un sustrato granular de arenas y gravas, procedente de la deposición de materiales arrastrados por las corrientes y el oleaje.

ANEJO N°4: GEOTECNIA

- En el fondo marino de la zona se alterna la presencia de depósitos granulares con diversos afloramientos de roca.

A continuación, se presenta una imagen aérea en la cual se puede intuir lo descrito anteriormente:



4.2. SONDEOS

Con ellos se pretende conocer la naturaleza, composición y grado de meteorización de las litologías que aparecen en los terrenos donde se ubicará n las estructuras definidas en el proyecto.

Según la ROM 0.5-94 *Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias*, los factores que más influyen a la hora de decidir el número de sondeos a realizar y su ubicación son:

- Conocimiento previo del terreno.
- Características del emplazamiento según sean o no favorables y según sean más o menos homogéneas.
- Tipo de obra a realizar, según sean su tipología y asunto al que se destina el reconocimiento.
- En el caso de diques los sondeos deben de estar separados entre sí no más de 30 m si las condiciones geotécnicas son favorables.
- En el caso de obras de dragado, se recomienda establece sondeos en una malla aproximadamente cuadrada en planta y con espaciamiento máximo de unos 50 m.
- Los sondeos deben profundizar lo suficiente como para reconocer todos los niveles cuyo comportamiento pueda tener una influencia significativa en el comportamiento de la obra.

Es frecuente utilizar el criterio de profundizar los sondeos hasta encontrar “roca sana”.

En el caso de encontrar sustrato rocoso deberán penetrar en el mismo un mínimo de 2 m si la roca se encuentra poco alterada, y en el caso de encontrarse alterada deberán penetrar en el sustrato al menos 6 m. en roca.

La profundidad mínima en los sondeos destinados al estudio de dragados será del orden del doble del espesor del dragado previsto.

Los puntos de reconocimiento se han ubicado tratando de representar fielmente las zonas de interés, en particular donde previsiblemente se van a emplazar las cimentaciones de las obras.

Debido al carácter académico del presente proyecto, se presentan a modo representativo y estimado únicamente los datos de la perforación de 4 sondeos mecánicos a rotación, con extracción de testigo continuo.

El diámetro de perforación ha oscilado entre 101 y 86 mm.

En el interior de los sondeos se efectuaron los pertinentes ensayos de penetración dinámica S.P.T. Dichos ensayos se realizan por golpeo en caída libre de una maza de 63,5 Kg de peso desde una altura de 75 cm. El elemento de ensayo se introduce en el terrero 60 cm dividido en cuatro tramos de 15 cm. El resultado del ensayo es el número (N) de golpes necesarios para introducir los dos tramos intermedios de 15 cm cada uno.

Si el golpeo supera un valor N=100 golpes se interrumpe el ensayo considerando que se ha alcanzado el rechazo. No se describen los resultados obtenidos al tratarse de un trabajo ficticio.

Los sondeos se han ubicado en los puntos indicados en el plano adjunto, de modo que se abarque toda la zona de actuación.

	X	Y	Z
S1	499758.04	4785490.34	-3
S2	499779.41	4785444.34	-3
S3	499748.99	4785459.36	-2
S4	499795.21	4785497.46	-4

*Los calados han sido obtenidos de una carta náutica.

Los resultados de los sondeos se presentan a continuación:



ANEJO Nº4: GEOTECNIA

SONDEO S1			
Profundidad total: 4.70 m			
Cota de inicio del sondeo: -3 m			
Diámetro (mm)	Profundidad (m)	Potencia estrato (m)	Descripción
86	0 - 2.9	2.9	Arenas de grano medio compactas. Presenta algunos fragmentos de conchas marinas. Granulometría homogénea y coloración beige.
101	2.9 - 3.6	1.8	Granito sano con recuperación del 85%
Fin del sondeo			

SONDEO S2			
Profundidad total: 5.10 m			
Cota de inicio del sondeo: -3 m			
Diámetro (mm)	Profundidad (m)	Potencia estrato (m)	Descripción
86	0 - 2.0	2	Arena de grano medio. Constituida básicamente por cuarzo y micas. Presenta algunos fragmentos de conchas marinas. La arena se presenta con granulometrías homogéneas. De coloración grisácea.
101	2.0 - 4.0	2	Gravas y bolos de naturaleza cuarcítica, con diámetros entre 3 y 5 cm
101	4.0 - 5.1	1.1	Granito sano con recuperación del 85%
Fin del sondeo			

SONDEO S3			
Profundidad total: 4.00 m			
Cota de inicio del sondeo: 3.2 m			
Diámetro (mm)	Profundidad (m)	Potencia estrato (m)	Descripción
86	0 - 1.8	1.8	Gravas de naturaleza cuarcítica, con algún fragmento micacítico, diámetros entre 3 y 5 cm.
101	1.8 - 4.0	2.2	Granito de grano fino. La recuperación es del 75-80% e índice RQD 40-50.
Fin del sondeo			

SONDEO S4			
Profundidad total: 5.90 m			
Cota de inicio del sondeo: 3.5 m			
Diámetro (mm)	Profundidad (m)	Potencia estrato (m)	Descripción
86	0 - 1.8	1.8	Arena de grano medio. Constituida básicamente por cuarzo y micas. Presenta algunos fragmentos de conchas marinas. La arena se presenta con granulometrías homogéneas. De coloración grisácea.
101	1.8 - 4.2	0.4	Gravas y bolos de naturaleza cuarcítica, con diámetros entre 3 y 5 cm
101	4.2 - 5.9	1.7	Granito sano con recuperación del 85%
Fin del sondeo			

4.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Los ensayos de penetración dinámica permiten determinar la resistencia del terreno de cimentación, así como otros parámetros geotécnicos. Este tipo de ensayos resultan rápidos, económicos y fáciles de analizar; así, durante la perforación de los sondeos se han realizado ensayos de penetración estándar (SPT).

Los ensayos de penetración dinámica tipo Borro se han realizado con un penetrómetro montado sobre un trípode, cuyas características técnicas son las siguientes:

- Puntaza de sección cuadrada.
- Área de la base: 16 cm²

ANEJO N°4: GEOTECNIA

- Conicidad: 90°
- Peso de la maza: 63.5 Kg.
- Altura de caída de la maza 50 cm.
- Diámetro del varillaje: 3.2 cm.
- Longitud de la varilla: 3 m.
- Peso de la varilla: 16.8 Kg.

El ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza mediante el golpeo de una maza de 63.5 Kg de peso, que cae libremente desde una altura de 50 cm; su objeto es medir el número de golpes que se requieren para conseguir una penetración en el terreno de 20 cm.

En una primera aproximación, y en base al golpeo obtenido en el ensayo, se puede valorar la compacidad de los terrenos granulares según las correlaciones recogidas en las *Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias; ROM 0.5-94*:

Compacidad	Nº de golpes	Ángulo de rozamiento interno
Muy floja	0 - 4	< 30°
Floja	4 - 10	30° - 35°
Media	10 - 30	35° - 40°
Densa	30 - 50	40° - 45°
Muy densa	Más de 50	> 45°

Por tratarse de un proyecto académico y ser los resultados presentados ficticios, no se considera necesario presentar los resultados de la campaña, suponiéndose que corroboran la información obtenida en los sondeos.

4.4. ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras tomadas en los sondeos se realizan ensayos de laboratorio, con el objetivo de identificar los materiales. Para ello se llevan a cabo los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico mediante tamizado
- Determinación de los Límites de Atterberg
- Determinación de la humedad natural
- Determinación de la densidad seca

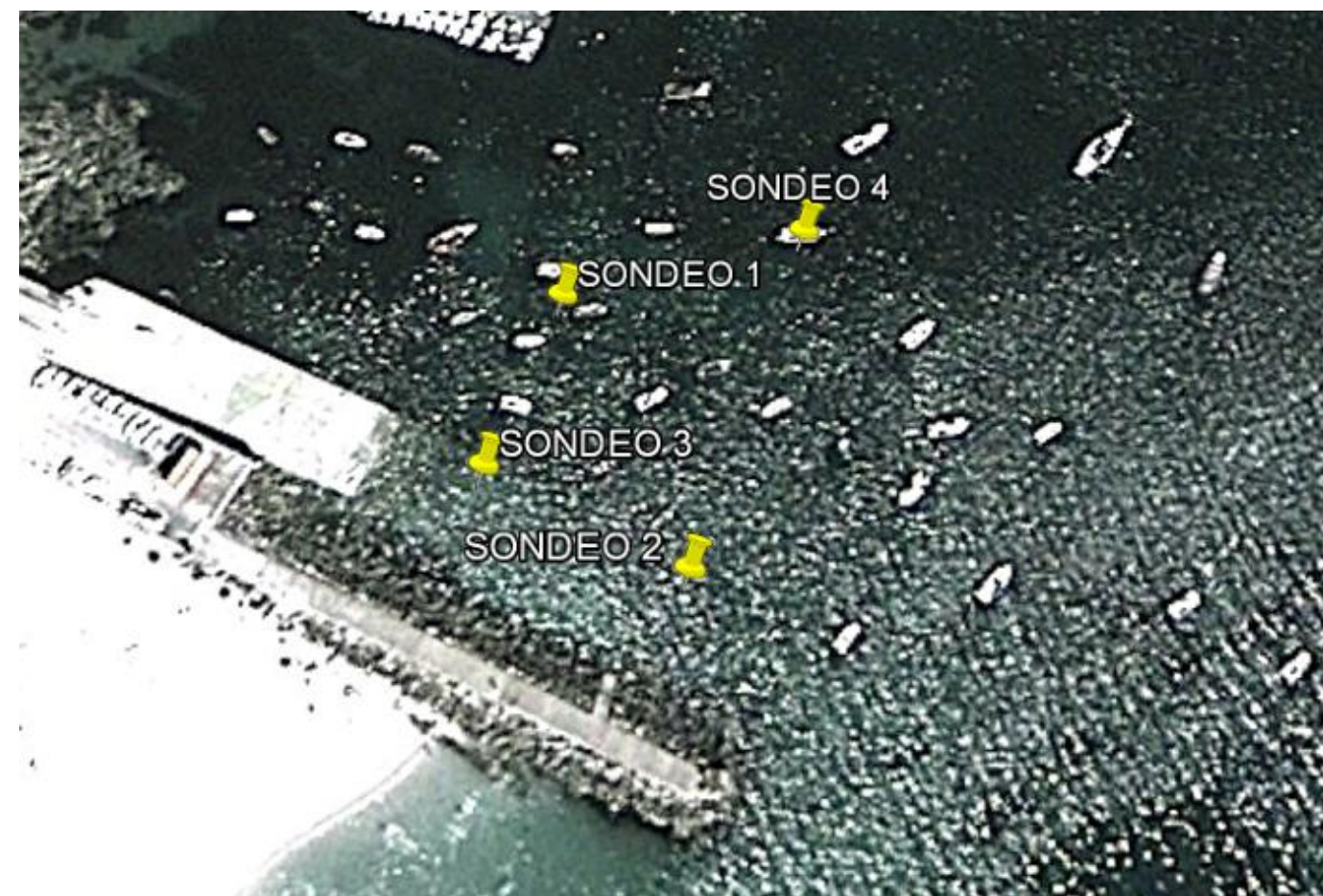
- Contenido en materia orgánica

No se considera necesaria la descripción pormenorizada de los resultados, al tratarse de un proyecto académico.

5. CONCLUSIONES

A partir de los datos expuestos en el presente anejo se puede determinar que en la zona donde se ubicarán las obras existe un fondo con capacidad portante suficiente para hacer frente a las cargas generadas por las estructuras que forman el puerto deportivo.

6. FOTOGRAFÍA AÉREA CON LA LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS





Contenido

1. OBJETO	2
2. ESTUDIO DE SISMICIDAD	2
2.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES	2
2.2. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA.....	2
2.3. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA	2
2.4. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO	3
3. CONCLUSIÓN	3



ANEJO Nº5: RIESGO SÍSMICO

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la aplicación al proyecto de la *Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación NCSE-94*.

2. ESTUDIO DE SISMICIDAD

Para ello se recurre a la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 editada por el Ministerio de Fomento y aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, dado que la ROM de acciones sísmicas aún no ha sido publicada.

2.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

De acuerdo con el uso al que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial: aquéllas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen al menos las siguientes construcciones:
 - Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
 - Edificios e instalaciones básicas de comunicación, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
 - Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
 - Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policías, fuerzas armadas y parques de maquinaria y ambulancias.
 - Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
 - Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
 - Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.

- Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.

- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.

- Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

Las obras contenidas en el presente proyecto se enmarcan en el segundo grupo, de normal importancia, pues su destrucción por acción de un terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos. Aunque el proyecto englobe instalaciones portuarias, no pueden considerarse éstas como edificios o instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos, que corresponderían al grupo de construcciones de especial importancia.

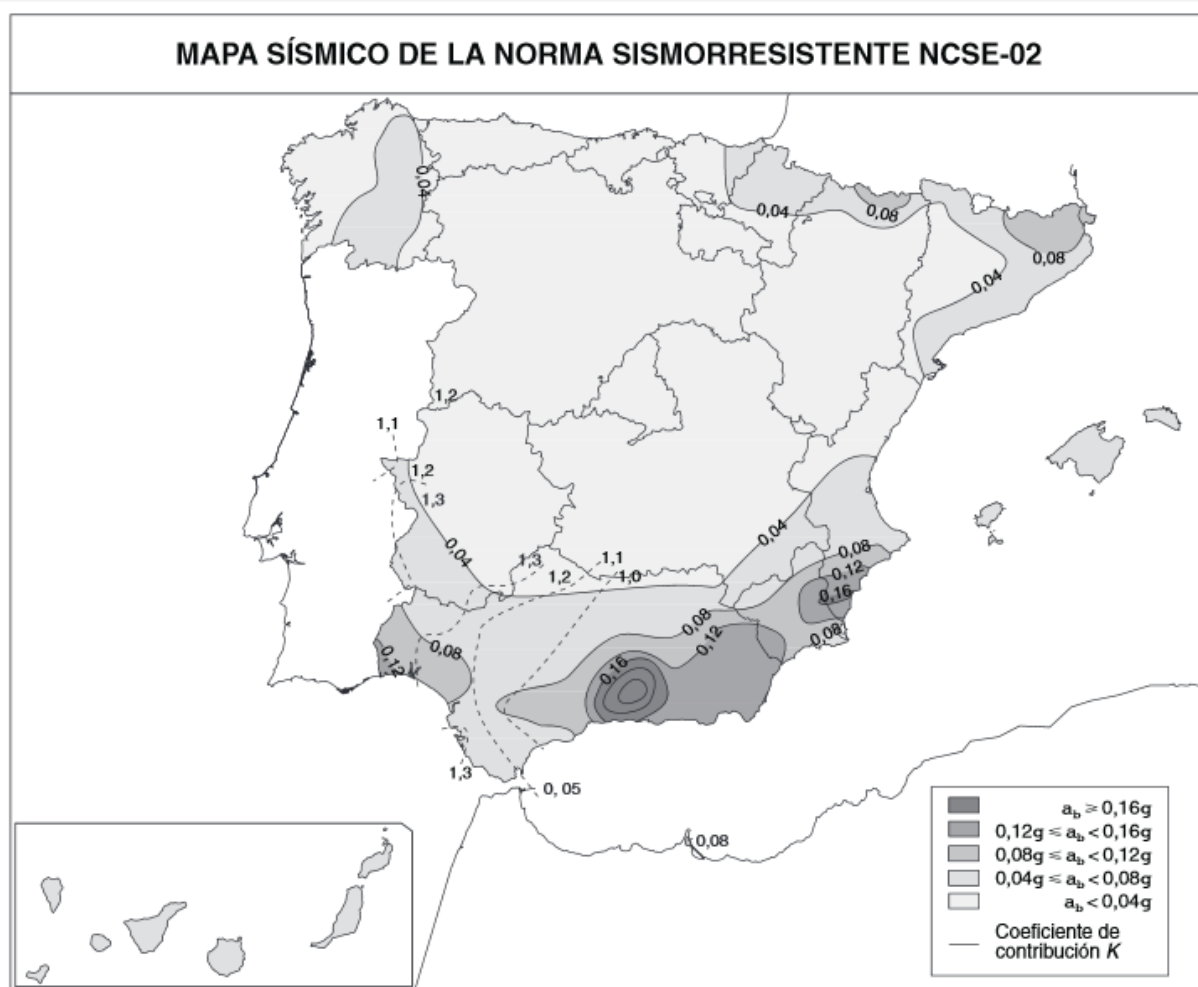
2.2. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

La aplicación de la Norma NCSE-02 es obligatoria, excepto:

- Las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea inferior a $0,04 \cdot g$, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea inferior a $0,08 \cdot g$. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo (a_c) es igual o mayor de $0,08 \cdot g$.

2.3. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura 2.1 de la norma NCSE-02. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a_b (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente de distribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.



Siendo C, el coeficiente de terreno que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación, en este caso $C = 1$, por lo que $S = 0.8$.

De este modo se obtiene la siguiente aceleración de cálculo:

$$ac=0.8 \cdot 1.0 \cdot 0.04 \cdot g=0.032 \cdot g$$

3. CONCLUSIÓN

Dado que en este caso la aceleración básica es $ab < 0.04 \cdot g$ y que las obras que se definen en el presente proyecto se encuadran dentro del segundo grupo, de normal importancia, no es necesario tener en cuenta las acciones sísmicas para el cálculo estructural de las obras para la construcción de un puerto deportivo contenidas en el proyecto.

Según el mapa de peligrosidad sísmica, en la zona donde se emplaza nuestro proyecto tenemos:
 $A_b < 0.04 \text{ g}$

Se toma, permaneciendo del lado de la seguridad, $ab = 0.04$ g

2.4. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

La aceleración sísmica de cálculo, a_c , se define como el producto: $a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$, siendo:

ac: Aceleración sísmica básica

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda ac en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma el siguiente valor: Construcciones de importancia normal: $\rho = 1.0$

S : Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el siguiente valor:

Para $\rho \cdot ab \leq 0.1 \cdot g$ $S=C1.25$



Contenido

1. OBJETO

2. CLIMA DE GALICIA

2.1. RÉGIMEN DE TEMPERATURAS

2.2. PRECIPITACIONES

2.3. NUBOSIDAD E INSOLACIÓN

3. CLIMA LOCAL.....

2

2

2

2

3

3

ANEJO Nº6: CLIMA TERRESTRE

1. OBJETO

La finalidad del presente anejo es la determinación de las condiciones climáticas que han de ser tenidas en cuenta para la definición y ejecución de las diferentes actuaciones que integran el presente proyecto.

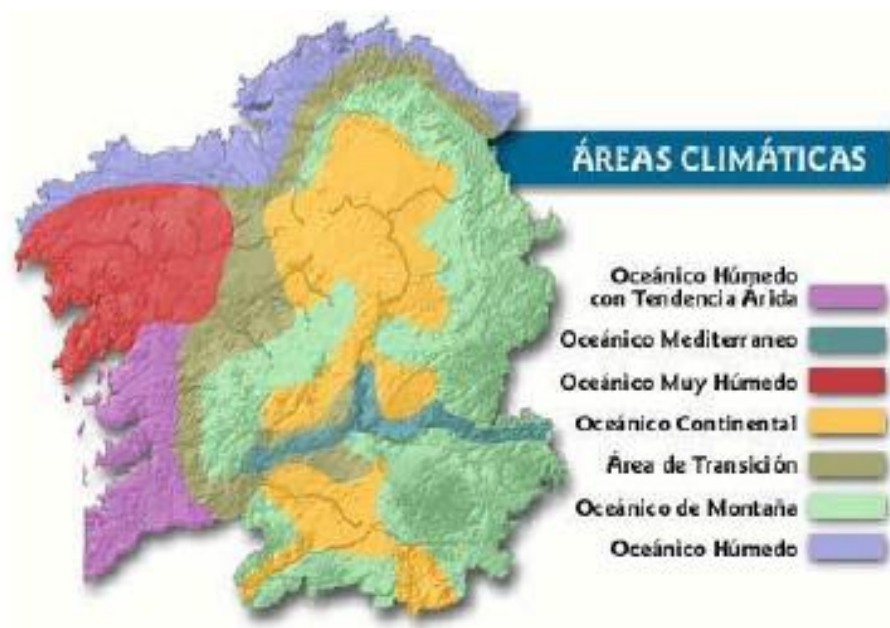
2. CLIMA DE GALICIA

Galicia es una de las regiones de España que presenta unas características meteorológicas más diferenciadas y peculiares. Está situada en la zona NW de la Península ibérica y sus costas se abren a las aguas del Cantábrico y del Atlántico.

El conjunto de la comunidad autónoma de Galicia posee un clima lluvioso, ya que recibe la influencia de los vientos dominantes del Oeste que traen masas de aire húmedas, debido a su paso sobre el Océano Atlántico, ya sean estas polares o tropicales.

No obstante, la frecuencia y distribución de las lluvias no es la misma en toda la región.

En el Norte tenemos un clima marítimo de la costa Oeste de los continentes, mientras que en el Sur existe un clima que sin dejar de ser marítimo tiene tendencia al clima mediterráneo.

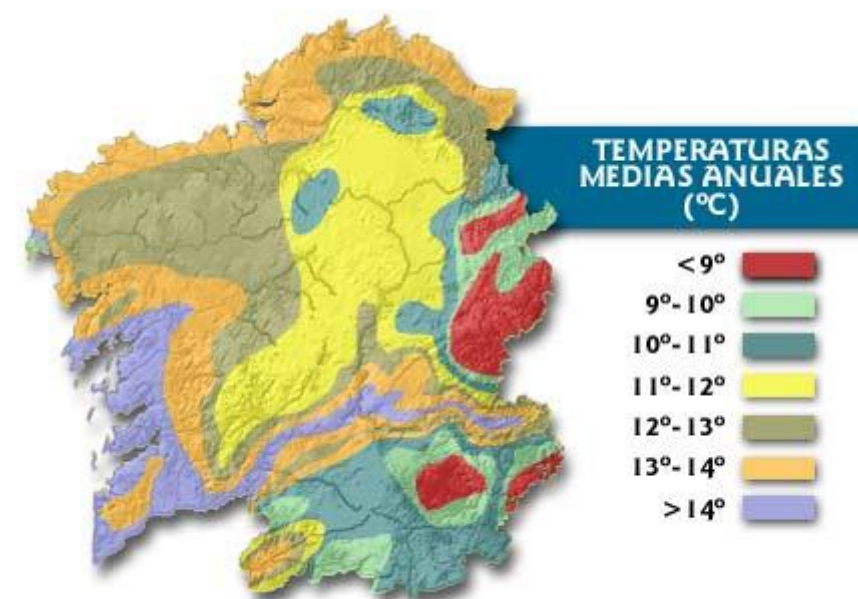


Por su posición, Galicia tiene un clima de temperaturas suaves, con una amplitud térmica reducida. Las zonas costeras están sometidas a vientos constantes, que frecuentemente llegan a ser fuertes.

2.1. RÉGIMEN DE TEMPERATURAS

Las medias de las temperaturas mínimas se dan en invierno y están entre los 7°C de las zonas más frías y los 13°C, mientras que la media de las máximas están entre los 15°C y los 24°C de las zonas más cálidas en verano.

Dentro de la suavidad del clima, existe un acusado contraste entre las zonas costeras, la meseta situada en el interior y las áreas montañosas.



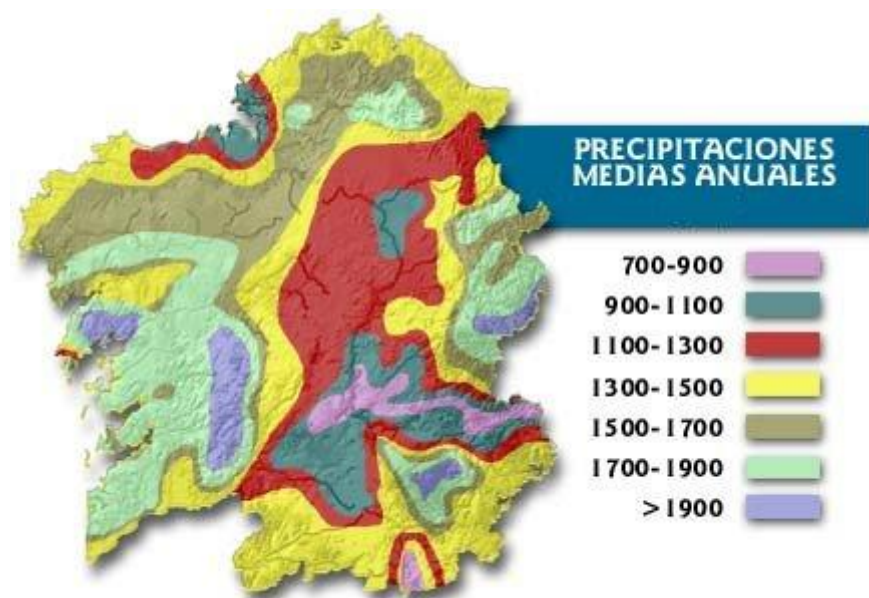
En las zonas costeras la temperatura media anual es de 11°C a 12°C en las Rías Altas y de 13°C a 14°C en las Rías Bajas. En la meseta de Lugo la temperatura media anual es de 10°C a 11°C y en las zonas montañosas cae hasta los 8°C grados o incluso menos.

2.2. PRECIPITACIONES

Las lluvias en Galicia alcanzan valores muy altos, con una media anual que oscila entre los 1.600 y los 2.000 mm. en algunas comarcas: fondo de las Rías Bajas y zonas del Golfo Ártabro. En las zonas de Lugo y Orense la precipitación acusa un notable descenso, con valores del orden de los 820 mm. por estar resguardadas por una franja montañosa paralela al curso del río Miño.

Habitualmente, las primaveras y veranos son menos lluviosos que los inviernos y otoños.

ANEJO Nº6: CLIMA TERRESTRE



2.3. NUBOSIDAD E INSOLACIÓN

La nubosidad es muy abundante en Galicia y por el contrario los días despejados son pocos. Las Rías Altas y la cuenca del Miño tienen una nubosidad más abundante, del orden de 130 días cubiertos y de 62 a 64 días despejados al año. En las Rías Bajas hay más días despejados, unos 70 y los días cubiertos son unos 120.

La insolación anual es de 1.800 horas en las Rías Altas y en el interior, llegando a las 2.200 horas en las Rías Bajas, Pontevedra y Vigo.

3. CLIMA LOCAL

El clima se puede definir como el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región, que a su vez vienen determinadas por una serie de elementos constituyentes: temperatura, precipitaciones, humedad, viento, presión y radiación.

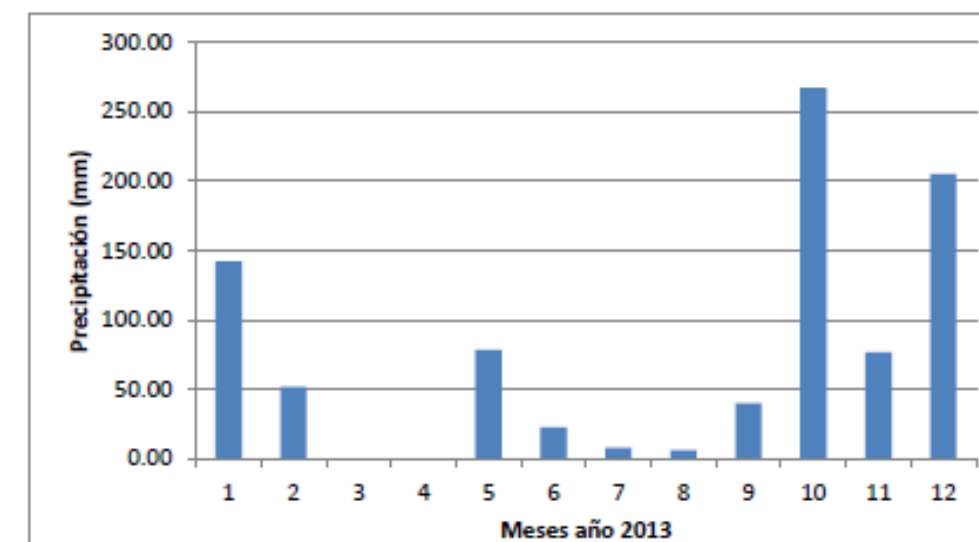
Para la obtención de estos datos, se ha utilizado la estación meteorológica de Meteogalicia de Camariñas, a unos 18 km de la zona de estudio, dado que es la estación más próxima.



La Estación "Camariñas" está ubicada en latitud 43.13° N, longitud 9.18° W y una altura de 5 metros, fue dada de alta el 25 de marzo de 2009.

A continuación se muestra una tabla con los valores medios mensuales de los datos más relevantes medidos por los equipos de la estación en el año 2013, y unas gráficas representativas:

Fecha	V. Viento (km/h)	Temp. media (°C)	Temp. máxima (°C)	Temp. mínima (°C)	Lluvia (L/m2)	Presión Barom. (hPa)	V. ráfaga (km/h)	Horas de Sol (h)	Dir. ráfaga (Grados)	Insolación (%)
Enero	20.52	11.60	17.70	3.40	142.30	no disp	107.10	87.90	12.00	31.00
Febrero	18.36	11.00	14.90	4.10	51.70	no disp	81.79	97.90	42.00	34.00
Marzo	20.52	no disp	no disp	no disp	no disp	no disp	no disp	117.10	no disp	32.00
Abril	26.64	no disp	no disp	no disp	no disp	no disp	no disp	198.80	no disp	50.00
Mayo	23.04	12.40	16.90	5.80	78.50	1017.80	81.58	239.30	178.00	53.00
Junio	24.48	14.90	19.80	10.60	22.60	1018.80	81.43	229.30	37.00	51.00
Julio	18.00	18.70	27.80	12.80	7.60	1016.20	64.51	284.40	196.00	62.00
Agosto	24.85	18.50	25.00	13.30	6.10	1018.00	76.21	283.60	21.00	66.00
Septiembre	19.80	17.80	26.60	8.80	40.00	1015.80	88.34	222.20	162.00	60.00
Octubre	25.20	16.70	20.90	7.40	267.30	1013.70	97.34	158.90	168.00	47.00
Noviembre	24.84	13.60	18.60	5.40	76.90	1022.20	86.44	110.90	40.00	39.00
Diciembre	24.84	11.40	18.60	2.80	205.00	1020.10	110.59	118.40	185.00	43.00
Media 2013	22.59	14.66	20.68	7.44	89.80	1017.83	110.59	2149.00		47.33
							(máx)	(total año)		





ANEJO Nº6: CLIMA TERRESTRE

A la vista de los datos expuestos, la zona estudiada se encuentra dentro de un área húmeda y de temperaturas suaves, con ausencia de nieves y heladas.

La situación de Galicia entre los 41° y los 44° de latitud norte, la sitúa bajo la influencia de dos centros de acción fundamentales, por un lado las altas presiones subtropicales, representadas fundamentalmente por el anticiclón de las Azores, y, por otra, las bajas presiones noratlánticas.

También hay que considerar la influencia de dos masas de aire, la Tropical y la Polar, que poniéndose en contacto originan lo que se denomina como Frente Polar, situado al noroeste de las altas presiones subtropicales. Este Frente Polar sube y baja en latitud según las estaciones.

En el sector costero hay que tener en cuenta además, una fuerte influencia marina y la ausencia de barreras orográficas. Lo que determina un régimen moderado de temperaturas y una relativa abundancia de precipitaciones.

El régimen pluviométrico en el ámbito de estudio es abundante, ya que la no existencia de barreras montañosas permite que las perturbaciones procedentes del Atlántico penetren sin problemas.

En lo relativo a la presión atmosférica, de forma general en toda la costa gallega y área de influencia, en lo que respecta a este parámetro existe un máximo absoluto correspondiente a los meses de noviembre, diciembre y enero. El verano se caracteriza por una leve intensidad ciclónica, al extenderse hacia el noroeste de España el anticiclón de las Azores. Los mínimos corresponden al periodo abril – mayo y finales de agosto, septiembre – octubre, teniendo en cuenta que no disminuye la presión en el mes de julio por no formarse las típicas bajas de carácter térmico debido al recalentamiento del suelo. Es importante resaltar, debido a que condiciona la posición de las instalaciones, la importancia del viento en esta zona. Con respecto a los vientos dominantes en el área de estudio, ésta queda incluida en el denominado cinturón de los oestes; vientos de origen marítimo, templados y húmedos; viéndose afectada de forma bastante regular, salvo en verano, por los sistemas nubosos procedentes del Atlántico. Estos son arrastrados por las corrientes de componente oeste, especialmente en otoño e invierno, con el paso de sucesivas borrascas con su cortejo de frentes cálidos y fríos, acompañados de frecuentes giros de viento del sur, suroeste al noroeste, y abundantes precipitaciones.

Durante el verano se produce un desplazamiento hacia el norte de los cinturones de viento, quedando la zona bajo el dominio de las calmas subtropicales. Es en esta época cuando el anticiclón de las Azores se extiende hacia el oeste, cortando el paso a las borrascas atlánticas que en consecuencia se desplazan hacia el norte. Los vientos de esta época en general son débiles y están muy influenciados por particularidades locales, predominando las componentes noroeste, norte y nordeste. Los vientos predominantes en las proximidades de la zona de estudio son los del noroeste en verano y los del suroeste en invierno. Los del noroeste traen tiempos claros y son interrumpidos por vientos del suroeste o del oeste, de corta duración, regularmente se establecen a las 10 horas y caen durante la noche si sopla el viento, traen espesas nubes y lluvias.

Dentro de estas características generales, el régimen de vientos ofrece considerables variaciones locales en la costa. Ello es consecuencia de la complicada configuración y de la existencia de sistemas brisas de tierra y mar y de montaña y valle, siendo en primavera y verano cuando dichas brisas están más desarrolladas, debido al gradiente de temperatura entre tierra y la masa de mar.

En general, la máxima frecuencia de vientos de componente norte corresponde al verano, y los que tienen componente sur corresponden al invierno. De ahí la suavidad de las temperaturas en promedio: agradablemente fresco en verano y suavemente templado en la estación invernal. Naturalmente, que cuando el viento sopla en invierno del norte o del sur en verano, se rompe esa suavidad termométrica,

aunque por lo general no suele resultar tan crudo el viento del norte en invierno, como tórrido y agobiante es el del sur en verano.



Contenido

1. OBJETO	2
2. DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE RETORNO.....	2
2.1. VIDA ÚTIL.....	2
2.2. RIESGO MÁXIMO ADMISIBLE	2
2.3 PERIODO DE RETORNO (T).....	3
2.4 NIVELES DE MAREA.....	3
3.MAR DE FONDO	4
3.1 RÉGIMEN EXTREMAL.....	4
3.1.1INTRODUCCIÓN	4
3.1.2CÁLCULO DEL RÉGIMEN EXTREMAL	5
3.1.3. PROPAGACIÓN DEL OLEAJE HASTA LA ZONA DE ESTUDIO	18
3.2. RÉGIMEN MEDIO (A PARTIR DE DATOS DE PUERTOS DEL ESTADO).....	23
4. MAR DE VIENTO	25
4.1. DATOS DE PARTIDA.....	25
4.2. ZONIFICACIÓN	26
4.3. PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS	28
4.4. PREVISIÓN DEL OLEAJE DEL VIENTO	30
4.5. ESTUDIO DEL OLEAJE LOCAL DEL VIENTO	31
4.6 RÉGIMEN MEDIO	31
4.6.1 PREVISIÓN DEL OLEAJE DE VIENTO	31
5. CONCLUSIONES.....	33

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

1. OBJETO

El objeto de este anejo es determinar las condiciones marítimas que hay que tener en cuenta para definir las actuaciones que forman parte de este proyecto.

2. DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE RETORNO

Para la determinación de los cálculos necesarios para hallar el periodo de retorno utilizaremos lo establecido por la ROM 0.2-90 *Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias*, donde se definen los criterios generales de proyecto.

2.1. VIDA ÚTIL

Se define la vida útil como la duración de la fase de servicio, periodo que va desde la completa instalación se la estructura hasta su inutilización, desmontaje, o cambio de uso. Calculamos la vida útil de las instalaciones en función del tipo de obra y del nivel de seguridad requerido, de acuerdo con la siguiente tabla 2.2.1.1. de la ROM 0.2-90:

TIPO DE OBRA O INSTALACIÓN	NIVEL DE SEGURIDAD REQUERIDO		
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL	25	50	100
DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO	15	25	50

LEYENDA:

- INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL: obras de carácter general; no ligadas a la explotación de una instalación industrial o de un yacimiento concreto.
- DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO: obras al servicio de una instalación industrial concreta o ligadas a la explotación de recursos o yacimientos de naturaleza transitoria (por

ejemplo, puerto de servicio de una industria, cargadero de mineral afecto a un yacimiento concreto, plataforma de extracción de petróleo,...).

- NIVEL 1: obras e instalaciones de interés local o auxiliar. Pequeño riesgo de pérdida de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura. (Obras de defensa y regeneración de costas, obras en puertos menores o deportivos, emisarios locales, pavimentos, instalaciones para manejo y manipulación de mercancías, edificaciones,...).
- NIVEL 2: obras e instalaciones de interés general. Riesgo moderado de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura. (Obras de grandes puertos, emisarios de grandes ciudades,...).
- NIVEL 3: obras e instalaciones de protección contra inundaciones o de carácter supranacional. Riesgo elevado de pérdidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura. (Defensa de núcleos urbanos o bienes industriales,...).

Según la leyenda anterior, en este proyecto debe considerarse como una infraestructura de carácter general, puesto que se trata de obra de carácter general, no ligada a la explotación de una instalación industrial concreta o de un yacimiento concreto. El nivel de seguridad requerido es nivel 1, puesto que las obras son de carácter local, y el riesgo de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura es pequeño. Por ello se adoptará una vida útil de 25 años.

2.2. RIESGO MÁXIMO ADMISIBLE

Se define riesgo como la probabilidad de presentación de un valor extremal de la variable durante un período de tiempo preestablecido.

El riesgo admisible se fijará para cada estructura en función de sus características físicas y económicas, las repercusiones directas e indirectas en caso de inutilización parcial o total, y la estimación de pérdidas humanas en caso de destrucción o rotura.

Para el cálculo del Riesgo Máximo Admisible se utilizará la tabla 3.2.3.1.2. de la ROM 0.2-90, que se muestra a continuación:

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

TABLA 3.2.3.1.2. RIESGOS MÁXIMOS ADMISIBLES PARA LA DETERMINACIÓN, A PARTIR DE DATOS ESTADÍSTICOS, DE VALORES CARACTERÍSTICOS DE CARGAS VARIABLES PARA FASE DE SERVICIO Y CONDICIONES EXTREMAS

a) RIESGO DE INICIACIÓN DE AVERÍAS

REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA. Índice $r = \frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
	BAJA	0,50	0,30
	MEDIA	0,30	0,20
	ALTA	0,25	0,15

b) RIESGO DE DESTRUCCIÓN TOTAL

REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA. Índice $r = \frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
	BAJA	0,20	0,15
	MEDIA	0,15	0,10
	ALTA	0,10	0,05

Se adoptará como riesgo máximo admisible el de iniciación de averías o el de destrucción total según las características de deformabilidad y de posibilidad o facilidad de reparación de la estructura resistente.

Para obras rígidas o de rotura frágil sin posibilidad de reparación se adoptará el riesgo de destrucción total.

Para obras flexibles, semirrígidas o de rotura en general reparable (daños menores que un nivel prefijado función del tipo estructural) se adoptará el riesgo de iniciación de averías.

En este tipo de obras podrá adoptarse también el riesgo de destrucción total, definiendo para cada tipo estructural el nivel de daños aceptado como de destrucción total. La acción resultante se considerará como accidental.

LEYENDA:

• POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS:

1. Reducida: cuando no es esperable que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.
2. Esperable: cuando es previsible que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.

• REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA:

Índice $r = \text{coste de pérdidas directas e indirectas} / \text{inversión}$.

1. Baja: $r < 5$
2. Media: $5 < r < 20$

3. Alta: $r > 20$

En nuestro caso, la posibilidad de pérdidas humanas se puede calificar como de reducida debido, en parte, a que la rotura de este tipo de obras suele venir como consecuencia de un fallo gradual, y la repercusión económica en caso de inutilización de la obra, tal y como viene definida en la tabla anteriormente citada, es la relación entre el coste de pérdidas directas e indirectas frente a la inversión. Esto es:

$$\text{Índice } r = \frac{\text{Coste de pérdidas directas e indirectas}}{\text{Inversión}}$$

$r < 5$, ya que la posible avería de la obra no supondría ningún daño en otras infraestructuras adyacentes. Luego, siguiendo estas premisas y atendiendo a la tabla, se deduce que el Riesgo Máximo Admisible es de 0,5.

Luego, siguiendo estas premisas y atendiendo a la tabla, se deduce que el Riesgo Máximo Admisible es de 0,5.

2.3 PERIODO DE RETORNO (T)

Se define como periodo de retorno como el intervalo de tiempo que ha de transcurrir para que el valor de una determinada variable se supere una sola vez.

El apartado 3.2.3.1 de la ROM 0.2-90 nos permite obtener el periodo de retorno, una vez conocidos los valores de la vida útil y el riesgo máximo admisible, mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \left(1 - \frac{1}{T_R}\right)^{N_L}$$
$$T_R = \frac{1}{1 - (1 - E)^{\frac{1}{N_L}}} = \frac{1}{1 - (1 - 0.5)^{\frac{1}{1/25}}} = 36.6 \text{ años}$$

Este valor corresponde al valor mínimo de la vida útil, por lo que será necesario tomar un valor mayor para realizar los cálculos necesarios, ya que de esta forma nos aseguramos estar del lado de la seguridad.

Finalmente, el valor del periodo de retorno a considerar a efectos de cálculos será de 50 años.

2.4 NIVELES DE MAREA

Los niveles máximos y mínimos de las aguas libres exteriores en las zonas costeras son debidos, fundamentalmente, a la combinación de mareas astronómicas, mareas meteorológicas, ondas largas, resacas costeras y régimen hidráulico de las corrientes fluviales en las rías, estuarios y puertos fluviales.

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

Para la obtención del nivel de marea se recurrirá a la tabla 3.4.2.1.1. de la ROM 0.2-90 ya que a pesar de que lo más riguroso sería realizar un estudio estadístico de los niveles de marea, la utilización de estas recomendaciones nos deja dentro del lado de la seguridad y no supone una pérdida excesiva de precisión ante la falta de datos más precisos.

TABLA 3.4.2.1.1. NIVELES CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS LIBRES EXTERIORES EN LAS ZONAS COSTERAS ESPAÑOLAS					
		Mar con marea astronómica	Mar sin marea astronómica significativa	Zonas con marea astronómica sometidas a corrientes fluviales	Corriente fluvial no afectada por mareas
En condiciones normales de operación	Nivel máximo	PMVE	NM + 0,3 m	PMVE y NMI	MNI
	Nivel mínimo	BMVE	NM – 0,3 m	BMVE y NME	NME
En condiciones extremas	Nivel máximo	PMVE + 0,5 m	NM + 0,8 m	PMVE y NMaxA	NMaxA
	Nivel mínimo	BMVE – 0,5 m	NM – 0,8 m	BMVE y NMinE	NMinE

El nivel medio del mar (NM) referido al cero hidrográfico de las cartas es:

$$NM = \frac{PMVE + BMVE}{2}$$

Donde:

PMVE: pleamar máxima viva equinoccial.

BMVE: bajamar mínima viva equinoccial.

La carrera de marea astronómica (h) es: $h = PMVE - BMVE$

Puesto que no existen datos en la ROM de nuestro puerto, adoptaremos los valores aproximados dados para el puerto de Malpica:

Fachada Marítima	Puerto	NM (en m)	Carrera de marea (en m)	Fachada Marítima	Puerto	NM (en m)	Carrera de marea (en m)
Norte	Pasajes	2,30	4,60	Galicia	Burela	2,15	4,50
	Bilbao	2,25	4,60		Ferrol	2,10	4,50
	Castro Urdiales	2,25	5,30		La Coruña	2,05	4,50
	Santander	2,30	5,40		Malpica	2,05	4,00
	San Vicente de la Barquera	2,30	5,20		Vilagarcía	2,05	4,00
	Gijón	2,30	4,60		Marín	1,90	4,00
	Avilés	2,20	4,60		Vigo	1,95	4,00
	Luarca	2,40	4,70				

El nivel medio del mar (NM) es de 2.05 m.

La carrera de marea (h) es de 4.00 m

Con estos datos y las fórmulas anteriormente dadas, se pueden obtener el resto de variables:

$PMVE = NM + h/2 = 4.05 \text{ m.}$

$BMVE = NM - h/2 = 0.05 \text{ m.}$

Teniendo en cuenta que se trata de un mar con marea astronómica con influencia de las corrientes fluviales existentes no significativa, se tomarán como niveles máximo y mínimo:

En condiciones normales de operación:

Nivel máximo = PMVE = 4.05 m.

Nivel mínimo = BMVE = 0.05 m.

En condiciones extremas:

Nivel máximo = PMVE + 0,50m= 5.55 m.

Nivel mínimo = BMVE – 0,50m= - 0.45 m.

3.MAR DE FONDO

3.1 RÉGIMEN EXTREMAL

3.1.1 INTRODUCCIÓN

La seguridad y la operatividad de una instalación en la costa puede estar condicionada por la

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

acción del oleaje en situación de temporal. Es decir, en situaciones donde la altura del oleaje alcanza una intensidad poco frecuente.

Con el fin de acotar el riesgo que corre una instalación, debido a la acción del oleaje, es necesario tener una estimación de la frecuencia o probabilidad con la que se presentan temporales que superen una cierta altura significativa de ola.

El objetivo de este apartado es conocer el oleaje en profundidades indefinidas (alta mar), determinando las mayores alturas de ola, así como su dirección y periodo asociado. Tras la determinación del oleaje en profundidades indefinidas se podrá calcular el oleaje en aguas someras, al pie del dique, sin más que propagar los frentes más desfavorables que hayamos obtenido.

3.1.2 CÁLCULO DEL RÉGIMEN EXTREMAL

DATOS DE PARTIDA

Para el análisis del régimen extremal se partirá de los datos facilitados por Puertos del Estado, procedentes de la red SIMAR-44.

El conjunto de datos SIMAR-44 está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje (parámetros atmosféricos y oceanográficos) procedentes de modelado numérico. Son, por tanto, datos simulados por ordenador y no proceden de medidas directas de la naturaleza.

Dada la situación de nuestra zona, nuestro punto dato es:

PUNTO SIMAR-44 1043073

Latitud 43,25 Cobertura 1958-2015

Longitud -9,25 Red SIMAR-44

Nuestro estudio comprenderá una serie temporal de los últimos 30 años, es decir desde el año 1985 hasta la actualidad. Por tanto, se cogerán datos partida desde 1985-2015 procedentes del punto SIMAR-44.

Seleccionamos solo aquellos valores que superan un determinado umbral extremal. Dado que se espera una altura de ola significativa en régimen extremal incompatible con los intereses del proyecto, el Puerto Deportivo de Laxe solo estará operativo en los meses de verano, por lo que se tomarán datos entre los meses de junio y septiembre.

Este valor umbral se ha fijado 3.5 metros, de modo que solo nos quedamos con los valores de altura de ola iguales o mayores a 3.5 metros como se muestra a continuación:

(Profundidades indefinidas)

donde Hs: altura de ola significativa (metros)

Punto SIMAR 1043073 Año 1985 / SIMAR Point 1043073 Year 1985					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	5.7	12.1	249	21	18
Febrero/February	6.3	12.8	232	08	15
Marzo/March	6.6	17.3	308	22	00
Abril/April	6.4	12.7	256	07	15
Mayo/May	4.6	12.1	299	05	18
Junio/June	3.7	12.3	302	22	06
Julio/July	3.3	7.9	34	06	21
Agosto/August	4.8	14.6	317	05	09
Septiembre/September	3.7	14.9	335	15	18
Octubre/October	5.6	14.9	277	03	09
Noviembre/November	6.2	16.2	295	09	21
Diciembre/December	8.8	15.5	278	25	15

Punto SIMAR 1043073 Año 1986 / SIMAR Point 1043073 Year 1986					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	12.3	18.2	293	02	09
Febrero/February	14.5	18.2	265	16	21
Marzo/March	9.0	17.7	318	25	03
Abril/April	6.3	15.6	303	22	18
Mayo/May	5.8	12.6	323	03	12
Junio/June	2.8	6.5	02	13	21
Julio/July	2.5	6.9	27	10	00
Agosto/August	3.2	7.8	34	31	21
Septiembre/September	3.8	9.5	21	17	21
Octubre/October	5.7	18.2	324	20	03
Noviembre/November	8.8	18.6	317	23	12
Diciembre/December	7.3	18.9	311	16	18

Punto SIMAR 1043073 Año 1987 / SIMAR Point 1043073 Year 1987					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	6.9	18.2	273	13	06
Febrero/February	8.0	13.4	321	11	15
Marzo/March	5.8	13.4	336	29	06
Abril/April	7.1	14.5	317	03	15
Mayo/May	4.5	8.7	18	03	15
Junio/June	2.6	11.9	329	30	21
Julio/July	2.9	7.2	23	01	21
Agosto/August	2.5	8.8	321	22	12
Septiembre/September	4.4	15.1	306	04	06
Octubre/October	8.1	13.5	244	15	12
Noviembre/November	6.6	13.1	355	24	09
Diciembre/December	5.7	15.1	284	31	09



ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

Punto SIMAR 1043073 Año 1988 / SIMAR Point 1043073 Year 1988					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	9.8	17.0	304	29	18
Febrero/February	7.8	15.3	299	01	21
Marzo/March	5.2	14.0	290	16	06
Abril/April	7.2	13.7	274	30	21
Mayo/May	7.0	13.7	278	01	00
Junio/June	3.0	8.1	25	09	00
Julio/July	3.4	12.2	322	03	21
Agosto/August	3.4	15.4	298	18	15
Septiembre/September	4.4	12.4	303	02	00
Octubre/October	8.6	15.1	285	19	18
Noviembre/November	4.2	16.5	315	12	06
Diciembre/December	4.5	14.1	299	04	12

Punto SIMAR 1043073 Año 1989 / SIMAR Point 1043073 Year 1989					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	5.8	17.9	286	04	06
Febrero/February	12.4	18.0	307	26	03
Marzo/March	6.9	16.2	293	03	00
Abril/April	9.3	14.7	297	15	21
Mayo/May	3.1	15.1	311	16	06
Junio/June	2.8	7.5	24	14	21
Julio/July	3.3	8.5	38	04	21
Agosto/August	3.6	8.3	10	23	21
Septiembre/September	4.4	15.5	302	19	06
Octubre/October	6.6	17.9	291	20	21
Noviembre/November	8.8	17.5	328	05	09
Diciembre/December	8.8	14.8	238	16	06

Punto SIMAR 1043073 Año 1990 / SIMAR Point 1043073 Year 1990					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	10.3	18.5	293	30	09
Febrero/February	9.0	18.1	302	12	03
Marzo/March	4.7	14.0	00	25	18
Abril/April	4.9	16.8	319	15	21
Mayo/May	3.2	14.4	278	13	21
Junio/June	3.4	11.4	308	30	15
Julio/July	3.6	7.7	17	10	12
Agosto/August	2.4	7.0	33	21	21
Septiembre/September	3.3	7.2	11	07	21
Octubre/October	5.4	12.8	287	28	15
Noviembre/November	7.0	14.8	316	24	18
Diciembre/December	7.8	13.6	344	10	06

Punto SIMAR 1043073 Año 1991 / SIMAR Point 1043073 Year 1991					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	7.6	18.1	311	04	12
Febrero/February	7.9	15.7	297	28	21
Marzo/March	7.2	15.8	300	01	00
Abril/April	7.7	16.1	309	05	00
Mayo/May	4.7	10.1	11	02	00
Junio/June	4.2	15.0	304	10	00
Julio/July	3.5	10.6	298	30	15
Agosto/August	3.0	10.1	298	22	18
Septiembre/September	10.2	16.3	310	28	18
Octubre/October	6.4	18.1	310	08	03
Noviembre/November	7.3	17.0	315	14	00
Diciembre/December	6.1	19.0	323	21	00

Punto SIMAR 1043073 Año 1992 / SIMAR Point 1043073 Year 1992					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	5.9	12.4	308	09	09
Febrero/February	7.3	18.0	298	13	12
Marzo/March	7.6	16.5	301	30	03
Abril/April	5.4	13.2	309	01	00
Mayo/May	5.1	16.1	259	25	15
Junio/June	3.5	10.4	305	08	15
Julio/July	3.1	7.7	34	28	00
Agosto/August	5.0	12.0	284	30	06
Septiembre/September	3.5	10.8	309	22	00
Octubre/October	5.3	16.6	328	24	06
Noviembre/November	5.8	13.2	320	16	00
Diciembre/December	7.8	13.3	278	04	03

Punto SIMAR 1043073 Año 1993 / SIMAR Point 1043073 Year 1993					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	7.1	16.8	281	12	03
Febrero/February	6.3	12.2	04	27	12
Marzo/March	5.7	16.4	346	24	03
Abril/April	5.1	11.3	273	10	15
Mayo/May	4.0	9.5	222	17	03
Junio/June	2.7	11.1	290	02	09
Julio/July	2.5	7.2	32	06	21
Agosto/August	3.0	8.2	20	24	15
Septiembre/September	4.7	12.4	339	13	21
Octubre/October	9.0	16.3	316	02	09
Noviembre/November	5.4	13.8	311	06	06
Diciembre/December	8.1	18.3	321	15	21



ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

Punto SIMAR 1043073 Año 1994 / SIMAR Point 1043073 Year 1994					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Dia/Day	Hora/Hour
Enero/January	9.4	16.1	294	06	06
Febrero/February	8.6	16.5	317	04	15
Marzo/March	6.7	18.0	307	31	18
Abril/April	7.2	18.2	321	05	12
Mayo/May	5.2	12.0	257	20	00
Junio/June	4.6	11.8	308	25	06
Julio/July	2.7	13.9	306	25	03
Agosto/August	4.1	12.4	240	09	12
Septiembre/September	5.3	11.8	290	13	18
Octubre/October	6.5	15.7	289	22	18
Noviembre/November	6.9	15.9	280	09	09
Diciembre/December	7.6	18.4	292	29	18

Punto SIMAR 1043073 Año 1997 / SIMAR Point 1043073 Year 1997					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Dia/Day	Hora/Hour
Enero/January	5.1	11.4	273	09	09
Febrero/February	8.0	18.4	291	16	18
Marzo/March	4.1	15.6	303	25	00
Abril/April	3.7	10.5	34	20	21
Mayo/May	7.5	15.7	330	06	03
Junio/June	4.5	11.3	235	07	03
Julio/July	3.5	13.7	354	31	09
Agosto/August	3.6	11.0	295	28	12
Septiembre/September	3.6	7.9	33	07	00
Octubre/October	4.7	15.5	263	18	09
Noviembre/November	8.7	18.0	281	19	21
Diciembre/December	6.9	17.9	266	18	18

Punto SIMAR 1043073 Año 1995 / SIMAR Point 1043073 Year 1995					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Dia/Day	Hora/Hour
Enero/January	8.3	14.6	271	19	18
Febrero/February	10.5	17.0	296	10	03
Marzo/March	8.5	17.5	313	08	06
Abril/April	3.9	9.1	37	14	18
Mayo/May	5.5	12.4	332	12	06
Junio/June	3.7	8.6	38	24	21
Julio/July	2.8	7.6	29	22	21
Agosto/August	3.0	7.2	26	14	21
Septiembre/September	6.8	13.7	293	07	12
Octubre/October	4.8	10.3	223	24	03
Noviembre/November	5.1	13.7	315	25	09
Diciembre/December	5.4	15.1	258	31	09

Punto SIMAR 1043073 Año 1998 / SIMAR Point 1043073 Year 1998					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Dia/Day	Hora/Hour
Enero/January	8.6	17.9	300	04	18
Febrero/February	4.6	12.3	301	22	06
Marzo/March	4.7	11.2	354	11	21
Abril/April	9.7	16.4	282	03	15
Mayo/May	4.2	10.7	344	01	00
Junio/June	3.2	8.8	218	01	06
Julio/July	2.5	12.4	308	13	06
Agosto/August	2.8	12.5	355	16	00
Septiembre/September	5.8	15.7	290	06	21
Octubre/October	5.3	18.3	314	28	12
Noviembre/November	6.4	17.4	316	29	06
Diciembre/December	10.4	18.5	286	29	21

Punto SIMAR 1043073 Año 1996 / SIMAR Point 1043073 Year 1996					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Dia/Day	Hora/Hour
Enero/January	10.9	18.4	270	06	18
Febrero/February	7.4	15.8	340	19	12
Marzo/March	5.0	12.6	312	15	12
Abril/April	4.7	14.6	258	01	12
Mayo/May	4.3	11.4	326	02	12
Junio/June	3.1	7.9	38	12	21
Julio/July	2.7	7.1	24	25	21
Agosto/August	2.6	10.4	311	24	15
Septiembre/September	4.2	15.8	303	27	15
Octubre/October	4.9	16.6	329	05	06
Noviembre/November	8.8	15.0	310	19	18
Diciembre/December	6.2	16.2	312	04	15

Punto SIMAR 1043073 Año 1999 / SIMAR Point 1043073 Year 1999					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Dia/Day	Hora/Hour
Enero/January	8.0	18.2	305	17	12
Febrero/February	6.6	18.3	318	28	06
Marzo/March	8.3	16.9	316	03	18
Abril/April	6.1	11.6	313	16	15
Mayo/May	4.0	10.6	239	09	15
Junio/June	4.7	14.2	318	05	21
Julio/July	3.3	7.5	24	22	21
Agosto/August	3.2	8.7	226	06	21
Septiembre/September	7.1	15.0	304	20	09
Octubre/October	9.1	18.1	277	22	21
Noviembre/November	6.4	12.7	230	28	15
Diciembre/December	7.4	16.3	284	26	00



ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

Punto SIMAR 1043073 Año 2000 / SIMAR Point 1043073 Year 2000					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	9.0	18.0	302	06	15
Febrero/February	6.8	18.0	319	16	21
Marzo/March	4.6	13.5	304	01	00
Abril/April	7.6	18.0	283	20	12
Mayo/May	3.8	11.2	273	28	00
Junio/June	3.6	13.5	309	22	12
Julio/July	2.7	9.2	252	25	15
Agosto/August	3.4	8.4	230	22	15
Septiembre/September	8.8	18.0	309	29	03
Octubre/October	6.8	14.9	304	31	03
Noviembre/November	10.8	14.9	314	06	12
Diciembre/December	8.6	18.0	282	06	12

Punto SIMAR 1043073 Año 2003 / SIMAR Point 1043073 Year 2003					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	11.5	18.0	284	21	06
Febrero/February	7.6	18.0	284	27	12
Marzo/March	8.6	18.0	290	10	12
Abril/April	4.9	16.4	276	14	06
Mayo/May	3.5	13.5	297	05	12
Junio/June	4.1	13.5	274	30	09
Julio/July	3.5	12.3	272	01	00
Agosto/August	3.2	11.2	250	28	21
Septiembre/September	3.2	11.2	302	07	21
Octubre/October	11.8	18.0	301	31	12
Noviembre/November	9.1	18.0	309	01	00
Diciembre/December	7.1	13.5	303	28	03

Punto SIMAR 1043073 Año 2001 / SIMAR Point 1043073 Year 2001					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	12.4	16.4	308	28	09
Febrero/February	8.2	18.0	276	06	09
Marzo/March	6.7	18.0	288	08	15
Abril/April	6.3	14.9	312	29	18
Mayo/May	4.6	11.2	346	02	03
Junio/June	3.2	11.2	279	15	06
Julio/July	3.6	11.2	307	05	00
Agosto/August	3.2	10.2	296	18	12
Septiembre/September	3.3	14.9	318	23	12
Octubre/October	7.7	14.9	284	07	15
Noviembre/November	5.0	16.4	324	28	15
Diciembre/December	3.7	12.3	255	01	09

Punto SIMAR 1043073 Año 2004 / SIMAR Point 1043073 Year 2004					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	6.3	16.4	270	08	09
Febrero/February	5.8	18.0	275	01	12
Marzo/March	5.5	14.9	308	22	06
Abril/April	8.0	14.9	309	18	21
Mayo/May	6.8	15.1	323	05	09
Junio/June	2.3	11.9	299	28	03
Julio/July	2.5	12.1	315	02	21
Agosto/August	3.9	9.5	257	18	15
Septiembre/September	3.4	14.1	330	21	21
Octubre/October	4.0	10.3	213	09	09
Noviembre/November	4.0	10.2	347	10	21
Diciembre/December	7.8	15.3	324	26	00

Punto SIMAR 1043073 Año 2002 / SIMAR Point 1043073 Year 2002					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	11.3	18.0	268	23	15
Febrero/February	9.5	18.0	287	05	21
Marzo/March	6.8	16.4	273	18	12
Abril/April	5.2	11.2	09	12	03
Mayo/May	7.4	16.4	287	22	06
Junio/June	4.4	14.9	314	10	09
Julio/July	3.4	13.5	312	02	21
Agosto/August	2.5	10.2	352	31	18
Septiembre/September	3.7	16.4	283	12	18
Octubre/October	6.1	18.0	307	09	18
Noviembre/November	11.6	18.0	285	21	18
Diciembre/December	6.4	16.4	277	27	21

Punto SIMAR 1043073 Año 2005 / SIMAR Point 1043073 Year 2005					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	8.9	18.8	324	18	21
Febrero/February	4.6	10.0	36	28	15
Marzo/March	4.6	16.3	255	26	06
Abril/April	4.6	13.6	348	08	09
Mayo/May	3.7	11.3	243	02	21
Junio/June	2.2	11.2	282	17	09
Julio/July	2.5	11.6	344	19	21
Agosto/August	2.5	11.8	01	04	21
Septiembre/September	4.2	15.7	306	27	21
Octubre/October	4.2	13.6	279	30	18
Noviembre/November	6.3	16.2	272	03	03
Diciembre/December	6.8	13.4	289	02	09



ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

Punto SIMAR 1043073 Año 2006 / SIMAR Point 1043073 Year 2006					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	5.9	14.8	316	01	03
Febrero/February	8.1	17.5	300	16	21
Marzo/March	5.2	9.7	235	30	03
Abril/April	3.8	12.0	308	21	15
Mayo/May	6.7	14.9	275	21	21
Junio/June	2.7	6.3	357	13	03
Julio/July	2.4	13.4	301	29	15
Agosto/August	3.1	11.7	316	17	21
Septiembre/September	4.4	13.9	284	30	21
Octubre/October	6.1	12.4	267	23	18
Noviembre/November	6.9	18.2	286	27	12
Diciembre/December	4.7	10.5	240	30	09

Punto SIMAR 1043073 Año 2009 / SIMAR Point 1043073 Year 2009					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	11.7	14.4	281	24	03
Febrero/February	6.7	13.9	322	05	21
Marzo/March	8.4	15.7	321	05	09
Abril/April	3.8	14.0	298	14	15
Mayo/May	4.0	14.6	326	08	21
Junio/June	4.2	11.3	258	08	12
Julio/July	2.6	10.7	294	15	00
Agosto/August	2.5	12.6	308	05	21
Septiembre/September	2.7	7.2	24	09	21
Octubre/October	5.9	16.4	303	21	09
Noviembre/November	7.1	16.9	321	08	03
Diciembre/December	5.7	15.4	305	03	00

Punto SIMAR 1043073 Año 2007 / SIMAR Point 1043073 Year 2007					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	4.8	16.3	274	10	06
Febrero/February	7.8	18.4	293	10	15
Marzo/March	7.1	16.3	336	19	18
Abril/April	3.2	8.6	21	01	21
Mayo/May	5.0	15.7	329	19	18
Junio/June	3.4	14.4	273	30	21
Julio/July	3.8	14.4	282	01	06
Agosto/August	3.9	12.5	297	15	18
Septiembre/September	3.5	13.5	323	25	12
Octubre/October	3.1	13.2	323	29	21
Noviembre/November	3.8	13.1	273	20	21
Diciembre/December	8.1	18.1	318	09	18

Punto SIMAR 1043073 Año 2010 / SIMAR Point 1043073 Year 2010					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	5.2	12.2	262	12	15
Febrero/February	7.7	14.8	272	24	09
Marzo/March	7.5	13.5	291	30	03
Abril/April	5.5	13.7	304	03	12
Mayo/May	3.0	9.1	266	09	15
Junio/June	2.5	9.1	353	11	12
Julio/July	3.7	12.6	302	14	18
Agosto/August	3.1	9.3	261	27	03
Septiembre/September	3.1	15.3	314	25	09
Octubre/October	7.9	14.0	302	31	15
Noviembre/November	9.6	18.0	316	09	06
Diciembre/December	4.8	9.4	29	22	15

Punto SIMAR 1043073 Año 2008 / SIMAR Point 1043073 Year 2008					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	8.4	14.7	294	16	09
Febrero/February	5.2	13.0	285	04	03
Marzo/March	3.4	12.4	304	31	15
Abril/April	5.3	9.4	30	08	03
Mayo/May	2.6	9.6	337	26	03
Junio/June	2.5	10.6	331	26	00
Julio/July	3.8	13.6	293	02	12
Agosto/August	4.4	14.9	303	18	18
Septiembre/September	4.6	13.6	302	11	18
Octubre/October	4.6	12.3	327	30	21
Noviembre/November	6.9	14.8	340	24	18
Diciembre/December	8.1	15.0	316	14	09

Punto SIMAR 1043073 Año 2011 / SIMAR Point 1043073 Year 2011					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	6.4	13.9	255	07	21
Febrero/February	7.2	15.8	293	17	06
Marzo/March	3.7	14.4	349	10	21
Abril/April	3.7	9.1	332	23	09
Mayo/May	3.9	13.0	335	26	18
Junio/June	3.2	7.5	264	17	09
Julio/July	3.1	12.2	311	07	09
Agosto/August	3.1	11.2	318	26	15
Septiembre/September	3.9	15.6	290	13	00
Octubre/October	4.9	10.3	320	27	09
Noviembre/November	5.6	17.0	258	03	03
Diciembre/December	7.8	13.8	270	16	09

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

Punto SIMAR 1043073 Año 2012 / SIMAR Point 1043073 Year 2012					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Dia/Day	Hora/Hour
Enero/January	5.7	17.5	294	03	08
Febrero/February	3.6	8.1	15	01	20
Marzo/March	5.6	19.0	330	08	21
Abril/April	7.3	16.4	313	18	14
Mayo/May	3.8	8.5	36	12	20
Junio/June	3.4	8.6	237	07	02
Julio/July	2.5	8.2	260	13	12
Agosto/August	3.7	8.7	254	15	05
Septiembre/September	4.9	10.1	228	23	15
Octubre/October	4.3	13.8	291	17	16
Noviembre/November	6.0	11.9	224	24	08
Diciembre/December	6.1	11.0	239	29	05

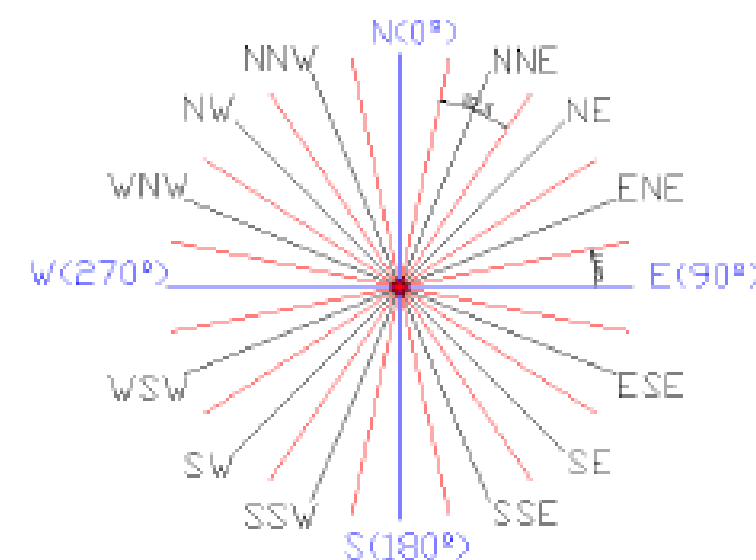
Punto SIMAR 1043073 Año 2013 / SIMAR Point 1043073 Year 2013					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Dia/Day	Hora/Hour
Enero/January	7.4	10.6	346	19	11
Febrero/February	6.8	16.4	326	06	06
Marzo/March	6.0	13.5	245	10	01
Abril/April	5.1	16.0	257	10	10
Mayo/May	4.4	14.8	325	28	20
Junio/June	4.0	11.4	303	17	20
Julio/July	3.1	7.8	26	05	22
Agosto/August	3.0	7.8	31	20	17
Septiembre/September	3.5	7.9	25	01	19
Octubre/October	7.4	18.3	281	27	22
Noviembre/November	5.7	13.1	293	04	10
Diciembre/December	8.8	13.6	248	24	04

Punto SIMAR 1043073 Año 2014 / SIMAR Point 1043073 Year 2014					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Dia/Day	Hora/Hour
Enero/January	8.8	18.9	280	06	15
Febrero/February	8.9	13.6	243	06	16
Marzo/March	10.3	18.4	304	03	13
Abril/April	4.3	10.1	245	25	18
Mayo/May	4.1	8.7	39	16	18
Junio/June	3.6	8.8	235	07	17
Julio/July	2.7	6.4	19	30	21
Agosto/August	2.8	6.9	23	30	21
Septiembre/September	3.6	13.8	241	17	10
Octubre/October	5.2	9.9	225	17	13
Noviembre/November	5.6	9.7	238	13	02
Diciembre/December	5.8	19.1	320	11	07

Punto SIMAR 1043073 Año 2015 / SIMAR Point 1043073 Year 2015					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Dia/Day	Hora/Hour
Enero/January	7.1	14.6	260	15	09
Febrero/February	7.0	18.0	316	24	09
Marzo/March	4.6	15.0	292	01	16
Abril/April	3.9	9.3	41	06	21
Mayo/May	3.5	9.1	228	02	20
Junio/June	4.1	8.5	35	09	19
Julio/July	2.9	7.2	38	30	12

Ya seleccionados los datos, el procedimiento sería propagar cada una de las alturas de ola extremal desde profundidades indefinidas hasta la zona de estudio para calcular el régimen extremal. Sin embargo, se han hecho la siguiente simplificación para reducir el número de propagaciones:

- Se agrupan los oleajes según sus direcciones. Se abordan sectores de 22,5°; como se muestra en la siguiente figura:



Entonces los sectores de abordaje que se consideran son:

N \in (0°;11,25°) U (348,75°;360°)

NNE \in (11,25°;33,75°)

NE \in (33,75°;56,25°)

ENE \in (56,25°;78,75°)

E \in (78,75°;101,25°)

ESE \in (101,25°;123,75°)

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

SE ϵ (123,75°;146,25°)

SSE ϵ (146,25°;168,75°)

S ϵ (168,75°;191,25°)

SSW ϵ (191,25°;213,75°)

SW ϵ (213,75°;236,25°)

WSW ϵ (236,25°;258,75°)

W ϵ (258,75°;281,25°)

WNW ϵ (281,25°;303,75°)

NW ϵ (303,75°;326,25°)

NNW ϵ (326,25°;348,75°)

Los oleajes que resultan agrupados según los sectores anteriores son:

DIRECCIÓN N	
Hs	Tp
3.6	8.3
1	

DIRECCIÓN NNE	
Hs	Tp
3.5	7.9
3.6	7.7
3.8	9.5
3.6	7.9
4	

DIRECCIÓN NE	
Hs	Tp
4.1	8.5
3.7	8.6
2	

DIRECCIÓN ENE
No hay

DIRECCIÓN E
No hay

DIRECCIÓN NE	
Hs	Tp
4.1	8.5
3.7	8.6
2	

DIRECCIÓN ESE
No hay

DIRECCIÓN SE
No hay

DIRECCIÓN SSE
No hay

DIRECCIÓN S
No hay

DIRECCIÓN SSW
No hay

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

DIRECCION SW	
Hs	Tp
4.5	11.3
4.9	10.1
3.6	8.8
3	

DIRECCION WSW	
Hs	Tp
4.1	12.4
3.7	8.7
3.6	13.8
3.9	9.5
4.2	11.3
5	

DIRECCIÓN W	
Hs	Tp
4.1	13.5
3.5	12.3
2	

DIRECCIÓN WNW	
Hs	Tp
3.5	10.6
3.6	11
3.7	12.3
3.7	12.6
3.7	16.4
3.8	14.4
3.8	13.6
3.9	12.5
3.9	15.6
4	11.4
4.2	15.8
4.4	12.4
4.4	13.9
4.4	15.5
4.4	13.9
4.4	14.9
4.6	13.6
5	12
5.3	11.8
5.8	15.7
6.8	13.7
4.347619	
21	

ANEJO N°7: CLIMA MARÍTIMO

DIRECCIÓN NW	
Hs	Tp
3.5	10.4
3.5	10.8
3.5	13.5
3.6	13.5
3.6	11.2
4.2	15
4.2	15.7
4.4	15.1
4.4	14.9
4.6	11.8
4.7	14.2
4.8	14.6
7.1	15
8.8	18
10.2	16.3
5.006667	
15	

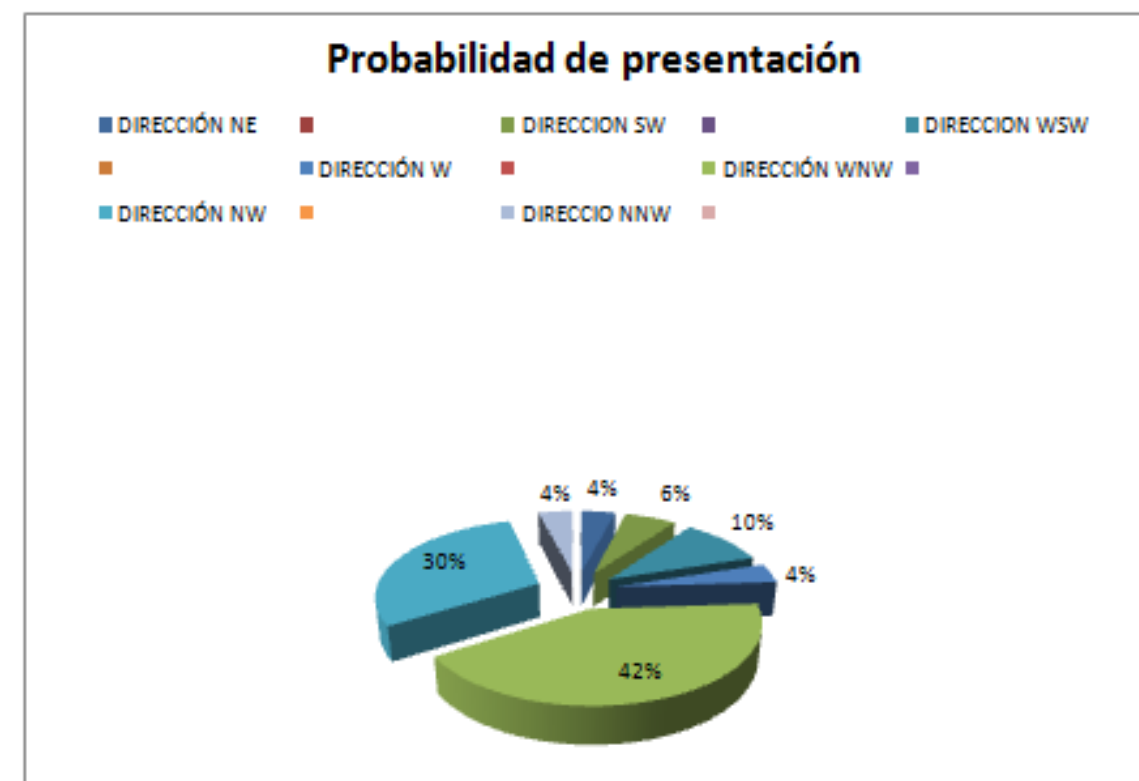
DIRECCION NNW	
Hs	Tp
3.7	14.9
4.7	12.4
2	

DIRECCION NWN
No hay

TOTAL TEMPORALES
55

Por razones obvias, se descartan las direcciones NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S y SSW.

A continuación se calcula la probabilidad de presentación de temporales según la dirección:



En el presente estudio, se descartarán los sectores NNE, SW, N y WSW, W, NNW por su baja probabilidad de presentación. Por tanto, sólo nos quedaremos con los sectores: WNW y NW; con probabilidad de presentación 42% y 30% respectivamente.

FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN ACUMULADA DEL RÉGIMEN EXTREMAL

Una vez que ya se tiene la muestra extremal en la zona de estudio, se procede a calcular la función de distribución acumulada del régimen extremal. Esto es, calcular la distribución de la variable aleatoria "altura de ola máxima".

Los pasos a seguir son los siguientes:

- En cada uno de los dos sectores de interés (WNW y NW), se ordenan sus alturas de ola de menor a mayor (los datos anteriormente citados y mayores a 5 metros).
- A cada registro h se le asigna la frecuencia acumulada de presentación. Es decir, para una serie de "n" muestras, cada muestra h_i presentará una probabilidad de presentación $F(h_i)$. Entonces $F_i = i/(n+1)$

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

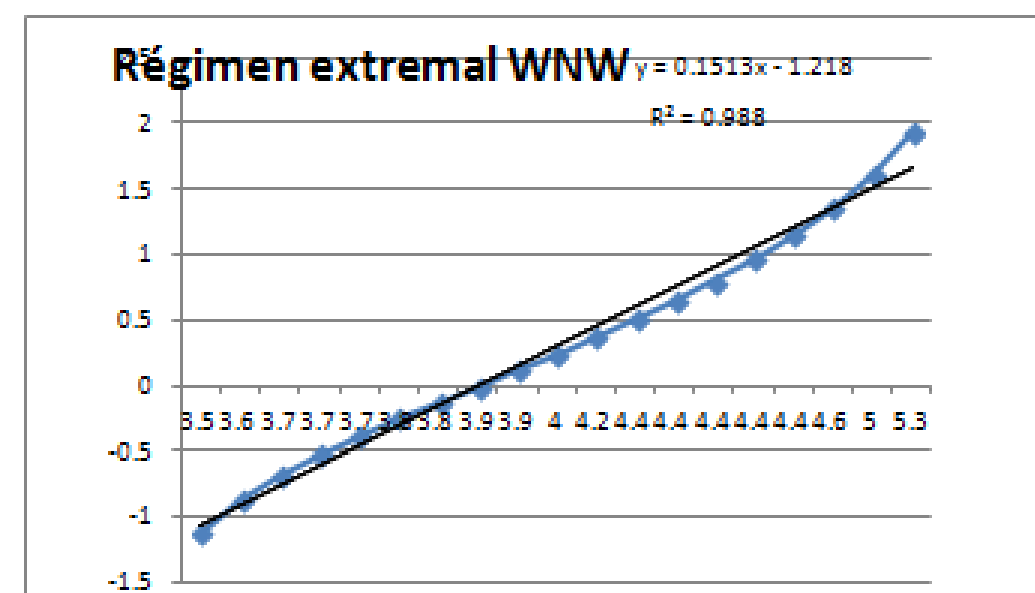
- Los pares de valores (h_i , F_i) se representan en un papel probabilístico Gumbel mediante la transformación: $Y_g = -\ln(-\ln(F_i))$.
- Ahora se representan los pares de puntos (H_{si} , Y_g) y se ajusta la nube de puntos a una distribución estadística de forma que su coeficiente de correlación r^2 sea lo más próximo a la unidad. Dependiendo de la forma que adopte nuestra curva estaremos ante uno u otro tipo de distribución.

Cabe recordar que si la tendencia es lineal se tratará de una Gumbel, si la tendencia es no lineal con asíntota horizontal se trata de una distribución tipo Frechet; mientras que si la tendencia es no lineal con asíntota vertical estamos ante una distribución tipo Weibull.

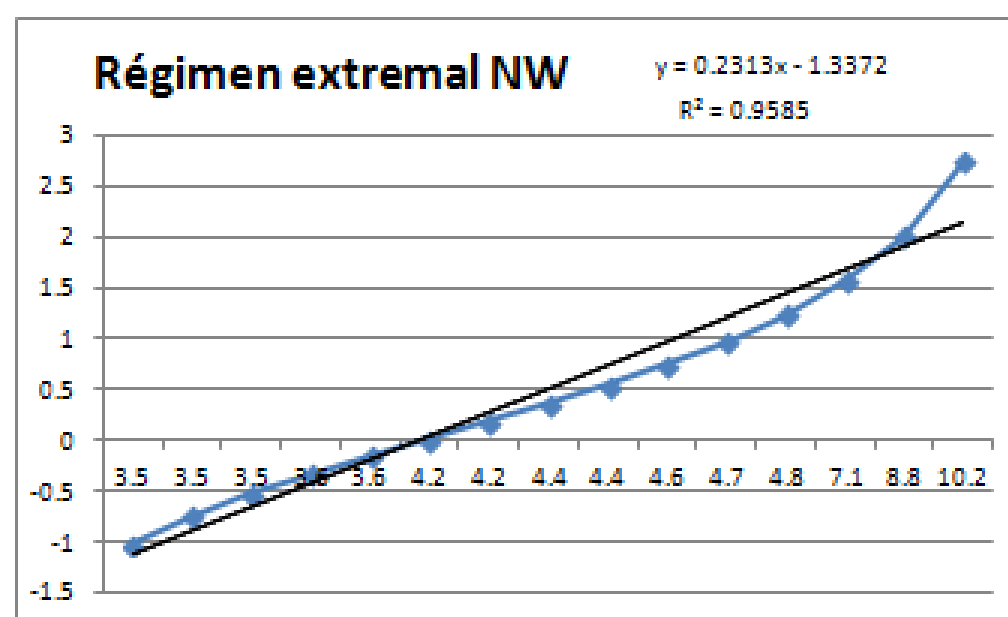
A continuación se muestran los cálculos realizados para cada sector:

DIRECCION WNW				
i	T_p	F_i	H_s	Y_g
1	10.6	0.05	3.5	-1.12851
2	11	0.090909	3.6	-0.87459
3	12.3	0.136364	3.7	-0.68936
4	12.6	0.181818	3.7	-0.53342
5	16.4	0.227273	3.7	-0.39313
6	14.4	0.272727	3.8	-0.26181
7	13.6	0.318182	3.8	-0.13552
8	12.5	0.363636	3.9	-0.01153
9	15.6	0.409091	3.9	0.112253
10	11.4	0.454545	4	0.237677
11	15.8	0.5	4.2	0.366513
12	12.4	0.545455	4.4	0.500651
13	13.9	0.590909	4.4	0.642277
14	15.5	0.636364	4.4	0.794106
15	13.9	0.681818	4.4	0.959741
16	14.9	0.727273	4.4	1.144278
17	13.6	0.772727	4.6	1.355458
18	12	0.818182	5	1.60609
19	11.8	0.863636	5.3	1.920024
20	15.7	0.909091	5.8	2.350619
21	13.7	0.954545	6.8	3.067873

DIRECCION NW				
i	T_p	F_i	H_s	Y_g
1	10.4	0.06	3.5	-1.0197814
2	10.8	0.13	3.5	-0.7320994
3	13.5	0.19	3.5	-0.5152019
4	13.5	0.25	3.6	-0.3266343
5	11.2	0.31	3.6	-0.1511325
6	15	0.38	4.2	0.01935689
7	15.7	0.44	4.2	0.19033933
8	15.1	0.50	4.4	0.36651292
9	14.9	0.56	4.4	0.55275214
10	11.8	0.63	4.6	0.75501486
11	14.2	0.69	4.7	0.98164706
12	14.6	0.75	4.8	1.24589932
13	15	0.81	7.1	1.57195253
14	18	0.88	8.8	2.01341868
15	16.3	0.94	10.2	2.74049301



ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO



A la vista de las gráficas, se puede deducir que:

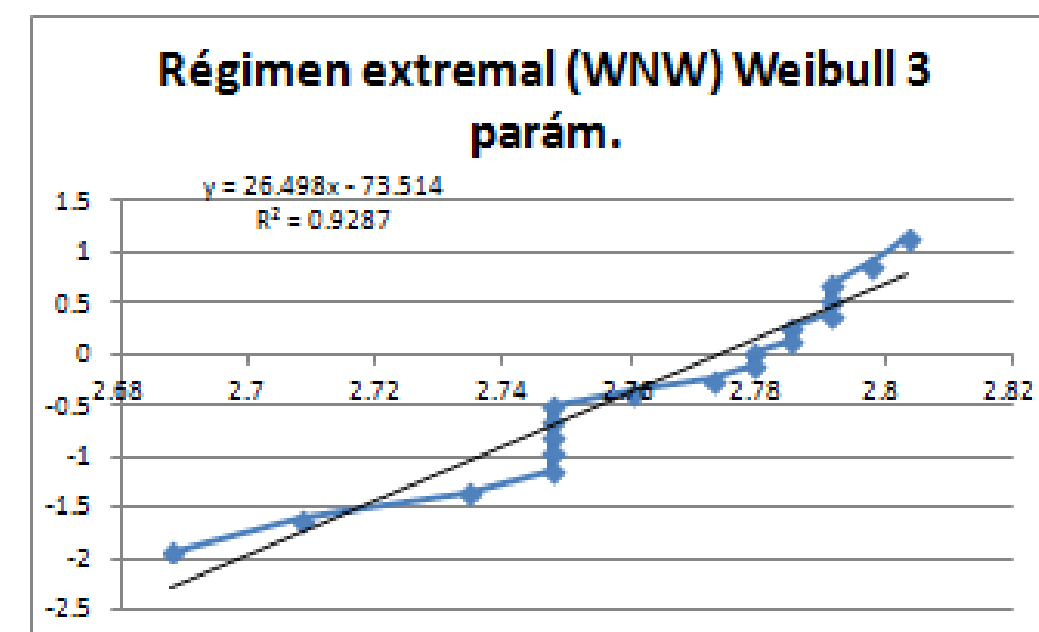
- Dirección WNW: WEIBULL 3 parámetros (tendencia no lineal con asíntota vertical)
- Dirección NW: WEIBULL 3 parámetros (tendencia no lineal con asíntota vertical)

Entonces, para las direcciones WNW y NW hay que volver a hacer un ajuste a la Weibull de 3 parámetros.

Tras el ajuste, representamos los pares de puntos (X_w, Y_w) y comprobamos que efectivamente se ajusta bien a una recta, con un coeficiente de correlación próximo a la unidad

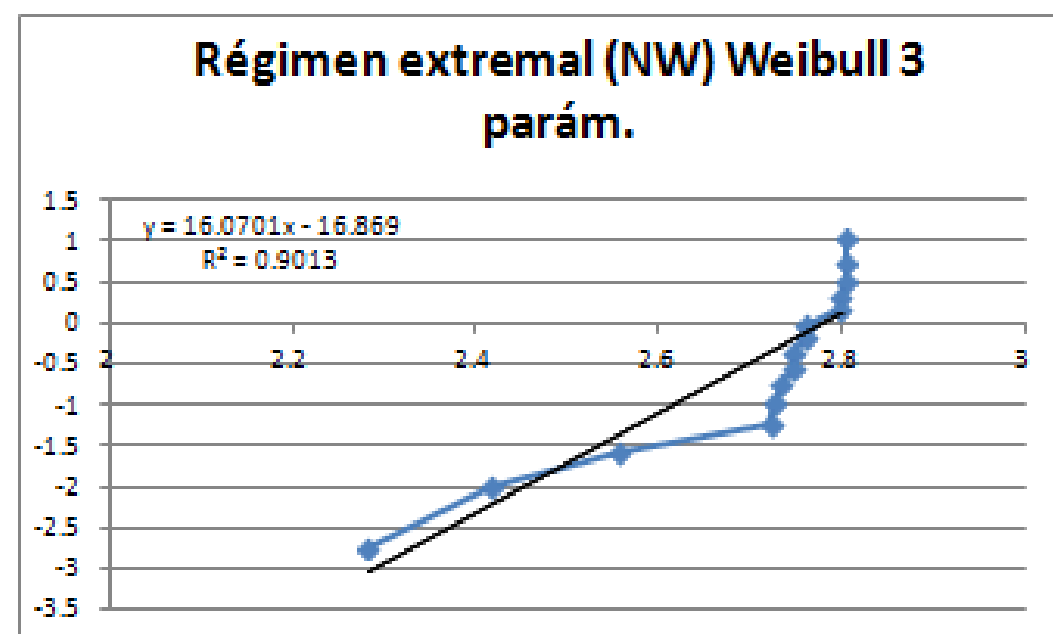
El parámetro “a” de la Weibull es una cota superior del oleaje. Puede estimarse como la ola limitante máxima que puede alcanzarse. En todos los casos, $a=20$ es un valor razonable a la vista de los datos que tenemos.

DIRECCIÓN WNW					
i	T_p	F_i	H_s	Y_g	X_w
1	10.6	0.05	3.5	1.128508	2.80336
2	11	0.09	3.6	0.874591	2.797281
3	12.3	0.14	3.7	0.689355	2.791165
4	12.6	0.18	3.7	0.533417	2.791165
5	16.4	0.23	3.7	0.393126	2.791165
6	14.4	0.27	3.8	0.261813	2.785011
7	13.6	0.32	3.8	0.13552	2.785011
8	12.5	0.36	3.9	0.011534	2.778819
9	15.6	0.41	3.9	-0.11225	2.778819
10	11.4	0.45	4	-0.23768	2.772589
11	15.8	0.50	4.2	-0.36651	2.76001
12	12.4	0.55	4.4	-0.50065	2.747271
13	13.9	0.59	4.4	-0.64228	2.747271
14	15.5	0.64	4.4	-0.79411	2.747271
15	13.9	0.68	4.4	-0.95974	2.747271
16	14.9	0.73	4.4	-1.14428	2.747271
17	13.6	0.77	4.6	-1.35546	2.734368
18	12	0.82	5	-1.60609	2.70805
19	11.8	0.86	5.3	-1.92002	2.687847
20	15.7	0.91	5.8	-2.35062	2.653242
21	13.7	0.95	6.8	-3.06787	2.580217



ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

DIRECCIÓN NW					
i	Tp	Fi	Hs	Yg	Xw
1	10.4	0.0625	3.5	1.019781	2.80336
2	10.8	0.125	3.5	0.732099	2.80336
3	13.5	0.1875	3.5	0.515202	2.80336
4	13.5	0.25	3.6	0.326634	2.797281
5	11.2	0.3125	3.6	0.151133	2.797281
6	15	0.375	4.2	-0.01936	2.76001
7	15.7	0.4375	4.2	-0.19034	2.76001
8	15.1	0.5	4.4	-0.36651	2.747271
9	14.9	0.5625	4.4	-0.55275	2.747271
10	11.8	0.625	4.6	-0.75501	2.734368
11	14.2	0.6875	4.7	-0.98165	2.727853
12	14.6	0.75	4.8	-1.2459	2.721295
13	15	0.8125	7.1	-1.57195	2.557227
14	18	0.875	8.8	-2.01342	2.415914
15	16.3	0.9375	10.2	-2.74049	2.282382



Ahora que ya tenemos la función de distribución ajustada a una Weibull de 3 parámetros, calculamos esta función:

La expresión de la distribución **Weibull 3 parámetros** es la siguiente:

$$F_Z = e^{-\left(\frac{a-H}{b}\right)^c}$$

a,b,c son parámetros de la función de distribución (a=20).

Para calcular b,c se parte de la ecuación de la recta, se identifican términos y se resuelven dos ecuaciones; tal y como se muestra a continuación:

$$Yw = c \cdot Xw - c \cdot \ln(b)$$

Una vez que ya se tiene definida la función, se calcula la altura de ola significativa teniendo en cuenta que:

$$F_H(h) = 1 - \frac{1}{\tau}$$

Donde:

h=altura de ola característica para un período de retorno T en años

τ=período de retorno en número de pruebas

Para expresar el período de retorno T (años) en número de pruebas ha de considerarse las muestras tomadas, en cada dirección, en el período de años estudiado. Es decir:

$$\tau(n^\circ \text{ pruebas}) = \frac{n}{a} \cdot T(\text{años})$$

donde n=nº de muestras en "a" años

a=años del período de estudio; el nuestro caso: a=30 años

El período de retorno T (en años) ya se había calculado anteriormente en el apartado 2.3, y resultaba T=50 años.

Realizamos todo los cálculos para las dos direcciones y resulta:

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

Para **DIRECCIÓN WNW**:

a=	20
c=	26.498
b=	16.027766
n=	21
a(años)=	30
T=	50
TAU=	35
F(h)=	0.97142857
Hs(m)=	5.95

Para **DIRECCIÓN NW**:

a=	20
c=	16.0701
b=	16.1485002
n=	15
a(años)=	30
T=	50
TAU=	25
F(h)=	0.96
Hs(m)=	6.804

ALTURA DE OLA SIGNIFICANTE

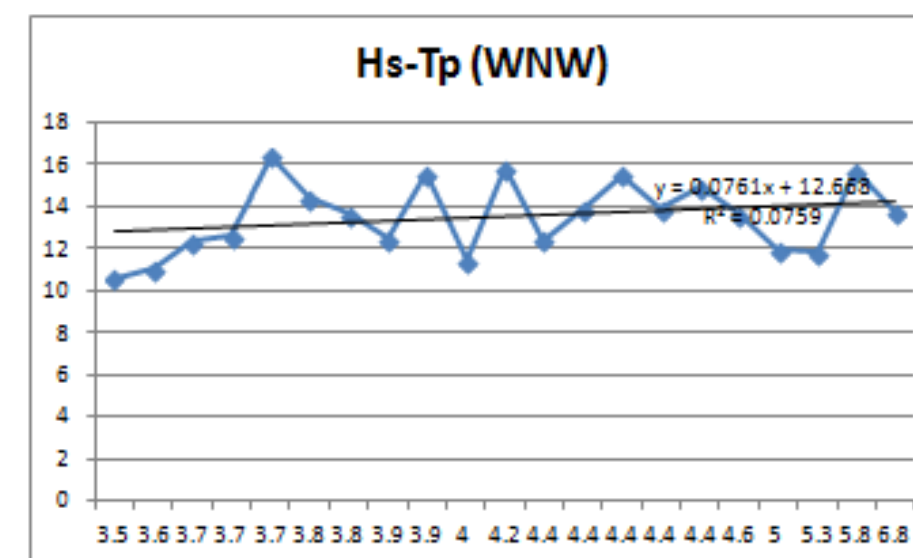
Resumiendo, hasta ahora tenemos el oleaje caracterizado en profundidades indefinidas por su dirección y altura de ola significativa como se muestra a continuación:

DIRECCIÓN	Hs(m)
WNW	5.95
NW	6.804

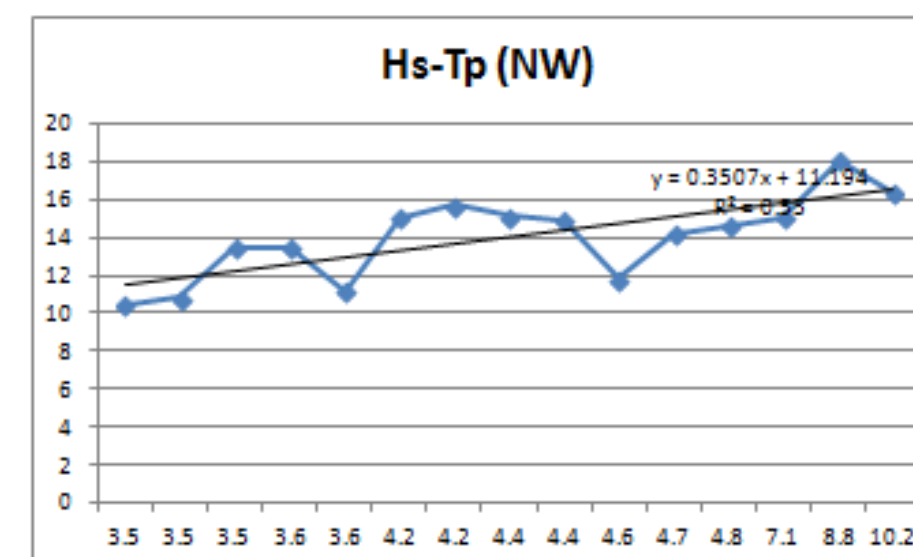
PERÍODO DE PICO

A fin de asignar un período de pico a cada una de las alturas significante anteriores, se representan los datos Hs-Tp y mediante la ecuación que relaciona Hs-Tp, calculamos el período pico correspondiente a cada altura de ola que hemos obtenido anteriormente para cada dirección.

A continuación se muestran las gráficas que muestran la relación Hs-Tp:



Tp= 13.1208



Tp= 13.58016

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

Calculando ahora el periodo pico correspondiente a cada altura de ola, resulta:

DIRECCIÓN	Hs(m)	Tp
WNW	5.95	13.1208
NW	6.804	13.58016

Quedando del lado de la seguridad; se adopta:

**RÉGIMEN EXTREMAL: OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS
CARACTERIZADO POR SU DIRECCIÓN, ALTURA DE OLA SIGNIFICANTE Y
PERIODO**

DIRECCIÓN	Hs(m)	Tp
WNW	5.95	14
NW	6.804	14

3.1.3. PROPAGACIÓN DEL OLEAJE HASTA LA ZONA DE ESTUDIO**CONSIDERACIONES GENERALES**

Calculado el régimen extremal en profundidades indefinidas, caracterizado por las direcciones, periodos y alturas significativas de ola, se puede estimar la altura de ola que llega al puerto de Laxe.

Para obtener la altura de ola que llega al pie del dique, se realizará un estudio de propagación de oleaje teniendo en cuenta los fenómenos de refracción y difracción que tendrán lugar.

El proceso se dividirá en dos fases:

- Propagación del oleaje desde profundidades indefinidas hasta el cabo Punta de Laxe (a profundidad de 30 metros, solo actúa refracción).
- Difracción del oleaje en el cabo Punta de Laxe.
- Propagación del oleaje desde el cabo hasta el morro del dique (refracción).

PROPAGACIÓN DESDE PROFUNDIDADES INDEFINIDAS HASTA EL CABO (a 30 m de profundidad)

En este primer paso se desarrolla el oleaje desde profundidades indefinidas hasta una profundidad de 30 metros, donde se ubica el cabo Punta de Laxe. A la vista de las cartas náuticas números 928 y 9280 del Instituto Hidrográfico de La Marina, se aceptan las siguientes hipótesis:

- Desde profundidades indefinidas hasta la profundidad de 30 metros, la batimetría es paralela y forma un ángulo de 48,5° con los paralelos de la carta náutica (en sentido contrario a las agujas del reloj).

- El cabo se comporta como una pantalla semiindefinida con reflexión perfecta y en cuyo morro la profundidad es de 30 metros.

En esta primera propagación, solo se produce refracción del oleaje por lo que se consideran ondas de pequeña amplitud, monocromáticas y se aplica la teoría de Airy de primer orden. Se supone que no existe cesión lateral de energía, así como que los efectos debidos a corrientes marinas y viento son despreciables.

Para definir una onda de Airy es suficiente conocer tres de sus parámetros, por ejemplo, período, longitud de onda y altura. De los tres parámetros, el único que no cambia con la profundidad es el período.

Debido a la teoría de ondas de pequeña amplitud en relación con la profundidad las fórmulas que se emplearán son:

$$c = \frac{g \cdot T}{2 \cdot \Pi} \cdot th \left(\frac{2 \cdot \Pi \cdot d}{L} \right) = \frac{g \cdot T}{2 \cdot \Pi} \cdot th \left(\frac{2 \cdot \Pi \cdot d}{c \cdot T} \right)$$
$$c_{\infty} = \frac{g \cdot T}{2 \cdot \Pi}$$
$$c_g = \frac{c}{2} \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot k \cdot d}{sh(2 \cdot k \cdot d)} \right)$$
$$c_{g\infty} = \frac{c_{\infty}}{2}$$
$$L = c \cdot T$$
$$k = \frac{2 \cdot \Pi}{L}$$

Donde:

c: celeridad de onda (m/s)

L: longitud de onda (m)

T: período de onda (s)

d: profundidad (m)

cg: celeridad de grupo (m/s)

k: número de onda

Aplicando la ley de Snell, se puede obtener el ángulo que forma la ortogonal al frente de onda con la batimétrica, a la profundidad de 30 metros:

$$\frac{c_{\infty}}{\text{seno}(\varphi_{\infty})} = \frac{c_{30}}{\text{seno}(\varphi_{30})} \Rightarrow \varphi_{30} = \arcsen\left(\frac{c_{30}}{c_{\infty}} \cdot \text{seno}(\varphi_{\infty})\right)$$

Donde:

PHinf : ángulo que forma la batimétrica con la ortogonal al frente de onda

PHI30: ángulo que forma la batimétrica con la ortogonal al frente de onda, a 30 m, después de que el frente ya se haya girado.

Una vez realizados todos los cálculos se puede obtener la altura de ola a la profundidad de 30 metros mediante la siguiente expresión:

$$H_{30} = K_R \cdot K_S \cdot H_{\infty}$$

Donde:

KR: coeficiente de refracción

KS: coeficiente de someración

H $_{\infty}$: altura de ola en profundidades indefinidas

$$K_R = \sqrt{\frac{\cos(\varphi_{\infty})}{\cos(\varphi_{30})}}$$
$$K_S = \sqrt{\frac{c_{g\infty}}{c_{g30}}}$$

Los resultados que se obtienen son los siguientes:



ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

d= 30														
DIRECCION	T(s)	C(inf)	Cg(inf)	C30	L	K	Cg(30)	ψ_{∞}	seno(ψ_{∞})	ψ_{30}	KR	KS	HS,0	H30
WNW	14	21.85834	10.92917	16.37093	215.4104	0.02916845	12.51776	19	0.331613	12	0.982967	0.934395	5.95	5.464952
NW	14	21.85834	10.92917	16.37093	215.4104	0.02916845	12.51776	-3.5	-0.06109	-2.21	0.999439	0.934395	6.804	6.354052

d= 30														
DIRECCION	T(s)	C(inf)	Cg(inf)	C30	L	K	Cg(30)	ψ_{∞}	seno(ψ_{∞})	ψ_{30}	KR	KS	HS,0	H30
WNW	16	24.98096	12.49048	16.37093	257.5596	0.02439508	13.80881	19	0.331613	12	0.982967	0.951068	5.95	5.562467
NW	16	24.98096	12.49048	16.37093	257.5596	0.02439508	13.80881	-3.5	-0.06109	-2.21	0.999439	0.951068	6.804	6.467433

DIFRACCIÓN EN LA PUNTA DEL CABO

En este punto, el morro del cabo Punta de Laxe, se considera que se produce una difracción del oleaje; como se estudiará a continuación. En esta segunda fase se estudia la evolución del oleaje entre la punta del cabo, que se encuentra a la profundidad de 30 metros, y el morro del dique del puerto cuya profundidad es de 10 metros en B.M.V.E. Puesto que 10 metros es una profundidad considerable no se estudia el caso de P.M.V.E.; puesto que la solución obtenida en B.M.V.E. será la pésima (quedando del lado de la seguridad).

Ahora habrá que tener en cuenta los dos fenómenos que se producen: difracción en la punta del cabo y refracción entre la punta del cabo y el morro del dique. Se ha optado por aplicar la solución de Wiegel para el cálculo de la difracción ya que es la solución que mejor se adapta a las condiciones que tenemos en este caso siempre dejándonos del lado de la seguridad.

Yendo otra vez a las cartas náuticas se pueden realizar las siguientes hipótesis:

- Para profundidades entre los 30 y 10 metros la batimetría es paralela en el lado este del cabo.
- El cabo se comporta como una pantalla semiindefinida con reflexión perfecta, en cuyo morro la profundidad es de 30 metros y cuya orientación es perpendicular a los paralelos de las cartas náuticas.
- La difracción se produce a una profundidad constante de 30 metros y se considera que se produce en una longitud de 3 veces la longitud de onda y a partir de ahí se refracta hasta el dique.

En primer lugar se calcula el frente de onda que se produce tras la difracción teniendo en cuenta las hipótesis arriba descritas y tras esto se refracta la onda hasta el punto objetivo. Como se ha de tener en cuenta la difracción aparece un término nuevo en la ecuación que relaciona las alturas de ola según la profundidad:

$$H_f = K_R \cdot K_S \cdot K_D \cdot H_i$$

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

Donde:

KD: coeficiente de difracción (KD= altura de onda difractada/altura de onda incidente)

El resto de ecuaciones serán las mismas que las empleadas en el apartado anterior. Para el cálculo de KD, se toman los siguientes datos de partida:

- $\theta = 30^\circ$

Es el menor de los ángulos que forma la recta que une el punto donde se produce la difracción (morro del cabo) y aquel hasta donde se está propagando el oleaje (morro del dique), con la vertical.

- $R = 3 \cdot L$

Se considera que la difracción se desarrolla completamente en una distancia (R) igual a 3 veces la longitud de onda.

- $L = c \cdot T$

Los valores de la longitud de onda (L) se obtuvieron mediante la anterior expresión, donde T es el período y c la celeridad; en d=30 metros.

- ξ

Se determina el ángulo x para cada dirección, sabiendo que x es el ángulo que forma la ortogonal al frente de onda con la ortogonal a nuestra pantalla (cabo), que incide con la pantalla.

Con estos valores, se entra en las tablas de Wiegel e interpolando se obtiene el valor de KD, como se muestra a continuación:

DIRECCION	T(s)	C30	L30	R/L	ξ	áng.	KD1	KD2	KD
WNW	14	16.37093	215.4104	3	60.38	60-75	0.234	0.176	0.2325
NW	14	16.37093	215.4104	3	46.28	45-60	0.346	0.234	0.3363

DIRECCION	T(s)	C30	L30	R/L	ξ	áng.	KD1	KD2	KD
WNW	16	16.37093	257.5596	3	60.38	60-75	0.234	0.176	0.2325
NW	16	16.37093	257.5596	3	46.28	45-60	0.346	0.234	0.3363

Con estos datos y teniendo en cuenta las hipótesis anteriores, se pueden calcular los distintos frentes de onda que se producen tras la difracción para cada dirección y período, conociendo así la altura de ola que se produce a una profundidad constante de 30 metros y suponiendo la difracción desarrollada completamente en una longitud igual a 3 veces la longitud de onda.

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

DIRECCIÓN	T(s)	L30	R/L	R	H30	KD	HD
WNW	14	215.4104	3	646.2311	5.464952	0.2325	1.270601
NW	14	215.4104	3	646.2311	6.354052	0.3363	2.136868

DIRECCIÓN	T(s)	L30	R/L	R	H30	KD	HD
WNW	16	257.5596	3	772.6787	5.562467	0.2325	1.293274
NW	16	257.5596	3	772.6787	6.467433	0.3363	2.174998

PROPAGACIÓN DEL OLEAJE DESDE EL CABO HASTA EL PIE DEL DIQUE

El paso siguiente será evaluar la influencia de la refracción en el oleaje que estamos estudiando.

Para evaluar el efecto que produce la refracción entre la punta del cabo y el morro del dique del puerto, hay que tener en cuenta que ahora en la propagación se busca el resultado en la profundidad del morro del dique, esto es, a 10 metros en B.M.V.E.

La dirección que forma la recta que une el morro del cabo con el morro del dique forma aproximadamente 30° con la dirección norte-sur. La batimetría forma $37,5^\circ$ con los paralelos de la carta náutica (en sentido antihorario), por lo que ahora tendremos que calcular el nuevo ángulo que forma la ortogonal al frente de onda con la batimetría en d= 30 metros. Para período de pico 14 s, resulta como ángulo formado por el frente de onda más desfavorable tras la difracción un ángulo de $110,78^\circ$; y para período pico de 16 s éste ángulo es $107,87^\circ$.

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

d= 10												
DIRECCION	T(s)	C10	L	K	Cg(30)	Cg(10)	ψ_{10}	$\text{sen}\psi_{10}$	KR	KS	HD	H10
WNW	14	14.23233	135.328	0.0464293	12.51776	9.035744	35.747	0.584207	0.61493	1.099795	1.270601	0.859304
NW	14	14.23233	135.328	0.0464293	12.51776	9.035744	35.747	0.584207	0.61493	1.099795	2.136868	1.445157

d= 10												
DIRECCION	T(s)	C10	L	K	Cg(30)	Cg(10)	ψ_{10}	$\text{sen}\psi_{10}$	KR	KS	HD	H10
WNW	16	16.26552	157.0728	0.04000175	13.80881	9.330049	35.747	0.584207	0.61493	1.157038	1.293274	0.920161
NW	16	16.26552	157.0728	0.04000175	13.80881	9.330049	35.747	0.584207	0.61493	1.157038	2.174998	1.547505

RESULTADOS

El oleaje, en régimen extremal, que teníamos en profundidades indefinidas y que luego propagamos hasta el pie del dique, queda definido por su dirección, período y altura de ola significativa, como se muestra en el siguiente cuadro resumen:

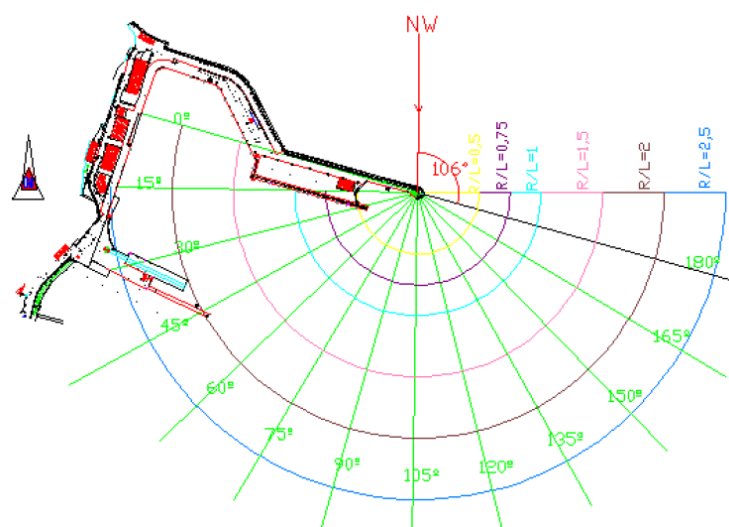
DIRECCIÓN	Tp	Hs(inf)	Hs(10)
WNW	14	5.464952	0.859304
	16	5.562467	0.920161
NW	14	6.354052	1.445157
	16	6.467433	1.547505

DIFRACCIÓN EN EL DIQUE

Ahora se realizan los cálculos para realizar la difracción del oleaje debido al dique, que forma 16° respecto a los paralelos de la carta náutica (en sentido horario).

Para calcular la difracción se recurre a la solución de Wiegel, obteniendo la altura de ola en distintos puntos dentro del muelle. El proceso consiste en difractar los distintos frentes de oleaje como se hizo en el apartado anterior, teniendo en cuenta el ángulo que forma el eje de incidencia del oleaje con el dique. De forma abreviada bastaría con difractar la altura de ola mayor obtenida, $H_{10} = 1.54$ m; sin embargo se difractarán los 2 oleajes para el periodo 14 s y para el periodo 16 s se difractará la altura de ola mayor.

Los puntos en donde se obtiene la altura de ola, para ángulos que varían desde 0° a 180° y para relaciones R/L comprendidas entre 0,5 y 2,5. Los radios R (distancias medidas desde el morro del dique) se muestran en la hoja de cálculo realizada.



En las hojas que siguen se muestran las alturas de ola que se alcanzan en el interior de la dársena, tras realizar la difracción en el morro del dique mediante la solución de Wiegel y difractando para las dos direcciones (WNW y NW) para el período de 14 segundos y para período 16 segundos ya sólo se difractará la altura de ola mayor que se da para la dirección NW.

3.2. RÉGIMEN MEDIO (A PARTIR DE DATOS DE PUERTOS DEL ESTADO)

Para el cálculo del régimen medio se utilizarán los datos de la boya perteneciente al conjunto de datos REDEXT más cercana a la zona de estudio, que es la boya de Villano-Sisargas, por tratarse de datos actuales y realistas. Los datos son más fiables que los que ofrece la ROM, a partir de las boyas de la red REMRO, ya que a pesar de estar del lado de la seguridad, no son tan actuales.

Las coordenadas geográficas de la boya de Villano son:

LONGITUD -9.210 E

LATITUD 43.500 N

PROFUNDIDAD 386 m

En la boya de Villano, la longitud temporal de la de la serie va desde mayo 1998-julio 2014.

Se puede definir como régimen medio de una serie temporal al conjunto de estados de oleaje que más probablemente nos podemos encontrar.

En el informe que ofrece Puertos del Estado sobre el régimen medio, éste se presenta siguiendo diferentes criterios de selección o agrupación de los datos: sobre la totalidad de los años completos registrados, sobre los datos agrupados por estaciones climáticas y sobre datos agrupados por direcciones.

Es necesario asociar a cada dirección una altura de ola característica, porque la tabla realizada para obtener los períodos en el estudio de Puertos del Estado asocia los períodos a las alturas de ola. Por lo tanto se relacionará cada dirección con una altura de ola, y posteriormente con las alturas de ola características, se inferirán los períodos representativos de cada dirección. Estos períodos serán los que se utilizarán para realizar la propagación.

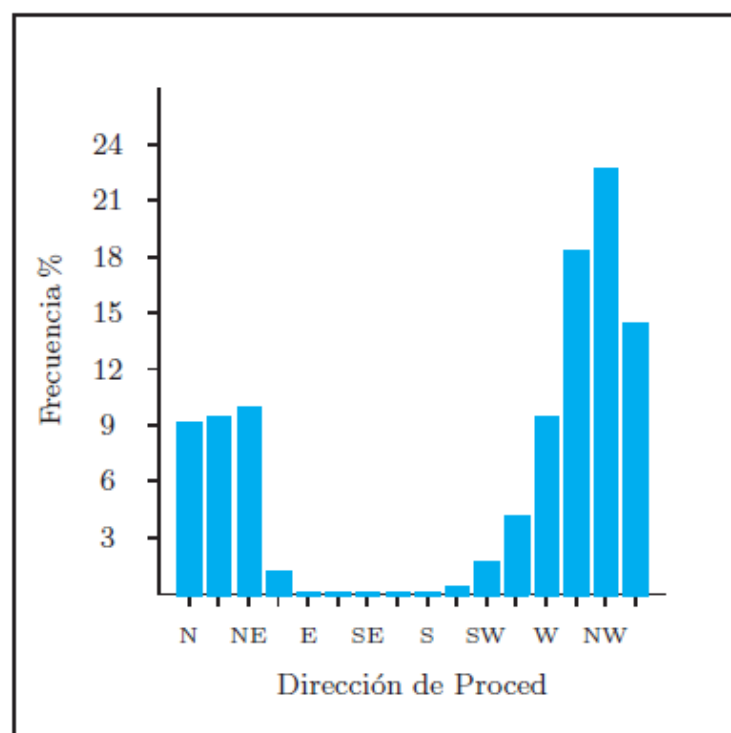
En la siguiente tabla, aportada por el estudio de Puertos del Estado, se observa la relación entre la direccionalidad y la altura de ola (anual 1998-2014):

Tabla Altura Significativa (H_s) - Dirección en %

Dirección		Hs (m)											Total	
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		.006												.006
N	0.0		.022	1.027	2.215	2.386	1.894	1.165	.519	.237	.160	.094	.077	9.797
NNE	22.5		-	.547	2.110	2.187	1.707	1.138	.392	.221	.039	.022	.039	8.400
NE	45.0		-	.171	1.414	2.093	2.436	1.635	.906	.464	.188	.033	.055	9.394
ENE	67.5		-	.022	.127	.215	.414	.436	.215	.094	.077	.011	-	1.613
E	90.0		-	-	.006	.011	.022	.011	-	-	-	-	-	.050
ESE	112.5		-	-	-	-	.006	-	.006	.006	-	-	-	.017
SE	135.0		-	-	-	.006	-	.011	-	-	-	-	-	.017
SSE	157.5		-	-	.006	.006	-	-	-	-	-	-	-	.011
S	180.0		-	-	.017	.006	-	-	-	-	-	-	-	.022
SSW	202.5		-	.017	.033	.017	.050	.028	.028	.022	.017	.011	.017	.237
SW	225.0		-	.110	.254	.381	.298	.309	.182	.127	.144	.039	.055	1.900
WSW	247.5		.006	.182	.585	.757	.663	.674	.541	.342	.271	.182	.127	4.330
W	270.0		.006	.569	1.651	1.585	1.403	1.265	1.044	.839	.475	.469	.602	9.908
WNW	292.5		.033	1.640	3.093	2.745	2.701	2.165	1.486	1.060	.718	.514	1.082	17.236
NW	315.0		.050	2.320	4.148	4.054	3.165	2.502	1.552	1.160	.828	.514	1.066	21.356
NNW	337.5		.022	1.817	2.960	3.374	2.524	1.977	1.198	.701	.414	.276	.442	15.707
Total		.006	.138	8.422	18.617	19.821	17.281	13.315	8.069	5.274	3.330	2.165	3.562	100 %

A continuación se muestran las alturas de ola asociadas a cada dirección en profundidades indefinidas, así como una representación de la frecuencia (%) de presentación de cada dirección:

DIRECCIÓN	Hs(m)
N	2.215167
NNE	2.20285
NE	2.53204
ENE	2.79944
SW	2.7279
W/SW	2.83649
W	2.83109
WNW	2.65058
NW	2.5188
NNW	2.09161



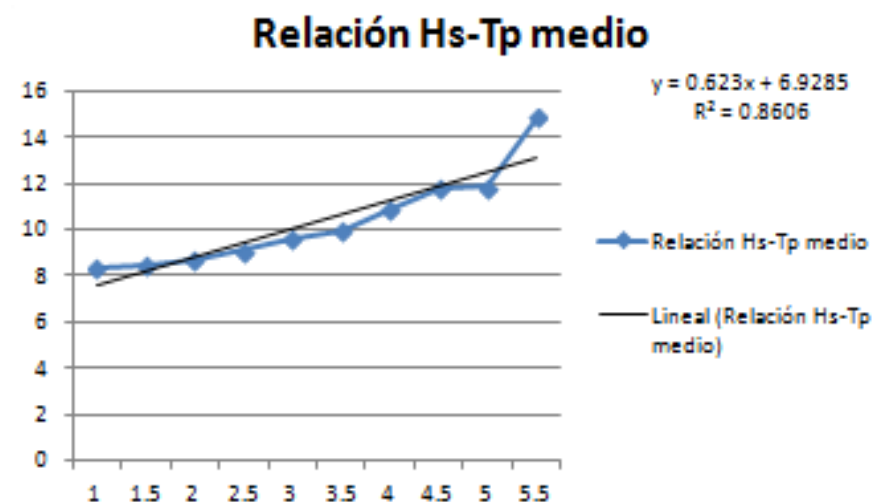
Se necesita ahora conocer el período pico asociado a cada una de estas alturas de ola y direcciones. Para ello se recurre a la siguiente tabla, aportada también por Puertos del Estado, en la que se observa la relación entre altura de ola y periodo pico.

Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5	-	0.009	0.018	0.198	0.045	-	0.009	-	-	-	-	0.280
1.0	-	0.271	2.507	7.125	4.654	0.379	0.099	0.018	-	-	-	15.054
1.5	-	0.180	6.386	12.808	11.861	1.100	0.225	0.045	-	-	-	32.606
2.0	-	-	5.069	7.955	11.085	1.434	0.162	0.018	-	-	-	25.724
2.5	-	-	2.075	4.735	6.359	1.687	0.171	0.018	-	-	-	15.045
3.0	-	-	0.298	2.625	3.031	1.091	0.244	0.036	-	-	-	7.324
3.5	-	-	0.009	0.722	1.191	0.559	0.027	-	-	-	0.009	2.516
4.0	-	-	-	0.063	0.388	0.280	0.036	0.018	-	-	-	0.785
4.5	-	-	-	0.018	0.135	0.235	0.081	0.018	-	-	-	0.487
5.0	-	-	-	-	0.036	0.054	0.027	-	-	-	-	0.117
> 5.0	-	-	-	-	-	-	0.036	0.027	-	-	-	0.063
Total	-	0.460	16.362	36.250	38.784	6.819	1.118	0.198	-	-	0.009	100 %

El período pico más probable para cada altura de olas se corresponderá con la media de distribución de los registros para el valor calculado.

Hs(m)	Tp(s)
1	8.3624
1.5	8.5009
2	8.7337
2.5	9.0874
3	9.5824
3.5	9.92879
4	10.8738
4.5	11.7782
5	11.8461
5.5	14.8571



RÉGIMEN MEDIO:

DIRECCIÓN	Hs(m)	Tp(s)	Frecuencia
N	2.2	8.4	9.8
NNE	2.2	8.5	8.4
NE	2.5	8.7	9.4
ENE	2.8	9.1	1.6
SW	2.7	9.6	1.9
WSW	2.8	9.9	4.3
W	2.8	10.9	9.9
WNW	2.7	11.8	17.2
NW	2.5	11.8	21.4
NNW	2.1	14.9	15.7

El coeficiente de correlación ($R^2=0,86$) que se consigue proporciona un ajuste suficiente. La ecuación que se obtiene entre Hs y Tp es la siguiente:

$$Tp = 0.623x + 6.9285$$

Ahora ya podemos calcular los periodos correspondientes a las alturas de ola que habíamos obtenido para el régimen medio. Con esto tenemos el régimen caracterizado:

DIRECCIÓN	Hs(m)	Tp(s)	Frecuencia
N	2.215167	8.3624	9.797
NNE	2.20285	8.5009	8.4
NE	2.53204	8.7337	9.394
ENE	2.79944	9.0874	1.613
SW	2.7279	9.5824	1.9
WSW	2.83649	9.92879	4.33
W	2.83109	10.8738	9.908
WNW	2.65058	11.7782	17.236
NW	2.5188	11.8461	21.356
NNW	2.09161	14.8571	15.707

Aproximando los valores resulta:

4. MAR DE VIENTO

Dado el carácter académico de este proyecto, para el cálculo del oleaje local de viento, aplicaremos el método simplificado paramétrico de previsión del oleaje de viento propuesto en el Shore Protection Manual (1984) y recogido en el Anejo II de la ROM 0.4-95 *Acciones climáticas II: viento que es aplicable a aguas poco profundas o intermedias*.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de este método son más fiables en los casos de alta velocidad del viento y fetch corto y de geometría simple, en los cuales puede asumirse que el viento se mantiene con intensidad y dirección relativamente constantes a lo largo de toda la longitud del fetch durante un tiempo determinado. Por lo que resulta adecuada la aplicación del método.

4.1. DATOS DE PARTIDA

Para la estimación del oleaje local de viento de actuación simultánea compatible con el viento de proyecto en condiciones climáticas extremas en un punto determinado se tomarán como datos de partida los siguientes:

- La velocidad básica del viento de proyecto en condiciones extremas en la dirección analizada.
- La duración media de las excedencias de dicho nivel de velocidad de viento en el área en el que esté localizado geográficamente el punto analizado.

- La longitud de fetch en la dirección considerada correspondiente al punto para el que se realiza la previsión.
- Profundidad del agua.

Para el cálculo de los parámetros anteriores necesitaremos conocer la zona a la cual pertenece nuestro puerto.

4.2. ZONIFICACIÓN

A los efectos de caracterización del Clima Marítimo en el litoral español se establece una zonificación del mismo en 10 áreas diferenciadas, definidas en base a características climáticas homogéneas, a la configuración de la costa, y al emplazamiento de las fuentes de información disponible.

Para la obtención de la zona en la que se encuentra nuestro puerto emplearemos la tabla I.2.1 del Anejo I de la ROM 0.4-95 *Acciones climáticas II: viento*.

INFORMACION ANALIZADA			
REGISTROS INSTRUMENTALES			
BOYA	SITUACION	PROF. (m.)	PERIODO MEDIDA
1- CORUNA	43° 24' 45" N 8° 23' 00" W	50	1985 / 1990
OBSERVACIONES VISUALES			
CUADRICULA : 43.2° N - 45° N 7° W - 11° W			
PERIODO DE MEDIDA : 1950 - 1985			

AREA - II

LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA INFORMACION ANALIZADA

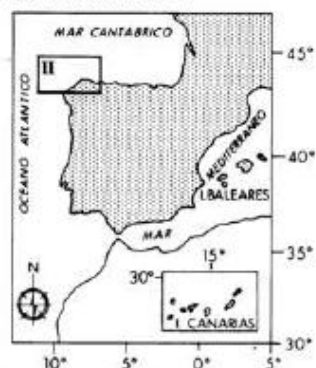
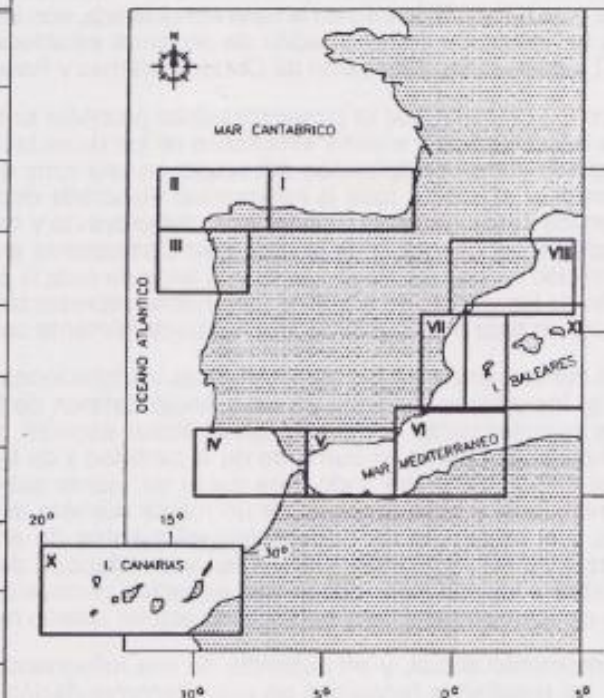


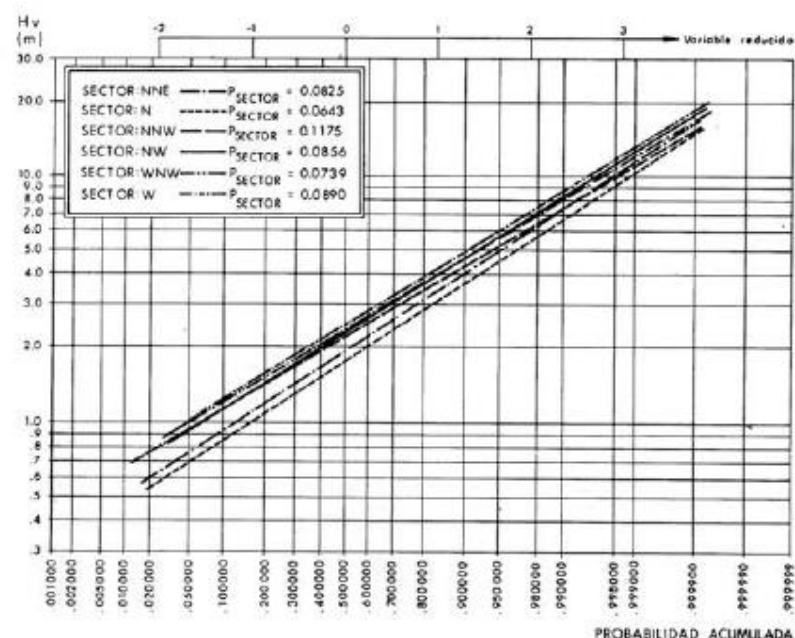
TABLA I.2.1. ZONIFICACION DEL LITORAL ESPAÑOL A EFECTOS DE CARACTERIZACION DEL VIENTO

AREA	CUADRICULA
I	43.0° N - 45.0° N 1.5° W - 7.0° W
II	43.2° N - 45.0° N 7.0° W - 11.0° W
III	41.5° N - 43.2° N 8.0° W - 11.0° W
IV	35.0° N - 37.1° N 5.6° W - 10.0° W
V	35.0° N - 37.0° N 2.0° W - 5.6° W
VI	35.0° N - 38.0° N 2.0° W - 2.0° E
VII	37.8° N - 40.5° N 1.0° W - 2.0° E
VIII	40.5° N - 42.5° N 0.0° - 4.5° E
IX	38.3° N - 41.0° N 0.5° E - 5.5° E
X	26.5° N - 30.5° N 12.0° W - 20.0° W

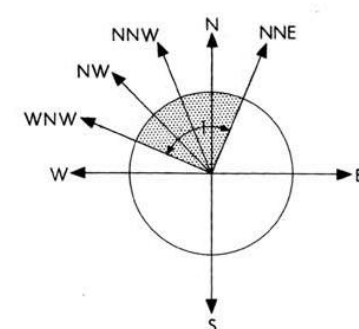


Siguiendo estas premisas, concluimos que nuestro puerto deportivo se situará en el área I, de la cual poseemos la siguiente información:

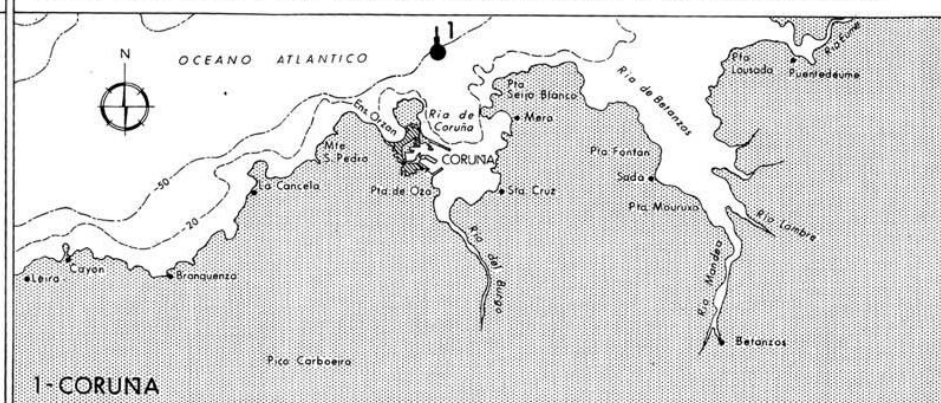
B-OBSERVACIONES VISUALES : REGIMENES MEDIOS DIRECCIONALES



DIRECCIONES SIGNIFICATIVAS

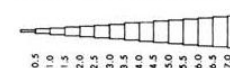


LOCALIZACION DE LA INFORMACION INSTRUMENTAL



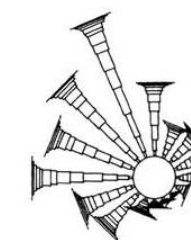
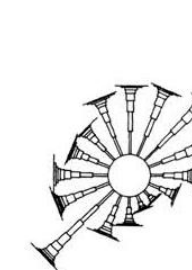
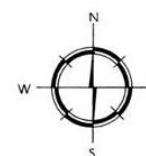
A-OBSERVACIONES VISUALES : ROSAS DE OLAJE

ESCALA DE ALTURAS H_v (m)



FRECUENCIA (%)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



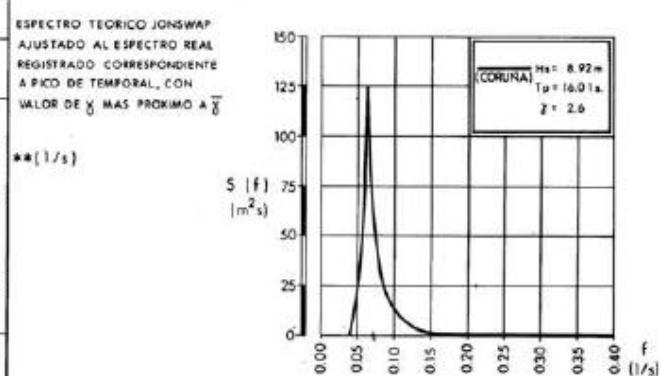
OLEAJE TIPO SEA	
Nº TOTAL DE OBSERVACIONES	123.593
Nº TOTAL DE CALMAS	9.071
Nº TOTAL DE CONFUSAS	14.839

OLEAJE TIPO SWELL	
Nº TOTAL DE OBSERVACIONES	100.333
Nº TOTAL DE CALMAS	5.553
Nº TOTAL DE CONFUSAS	5.566

E - REGISTROS INSTRUMENTALES : CORRELACIONES ALTURA DE OLA / PERIODO EN TEMPORALES

BOYA	$P = H_s / L_T = \frac{2 \pi H_s}{g T^2}$	T_p / \bar{T}	RELACION FINAL $H_s (m) / T_p (s)$	VALORES DE DISEÑO $H_s (m) / T_p (s)$
CORUNA	0.015 ~ 0.06	~1.25	$T_p = (4 \sim 8.2) \sqrt{H_s}$	<div>7 10.5-21.5</div> <div>9 12 ~24.5</div> <div>11 13 ~27</div> <div>13 14.5-29.5</div>

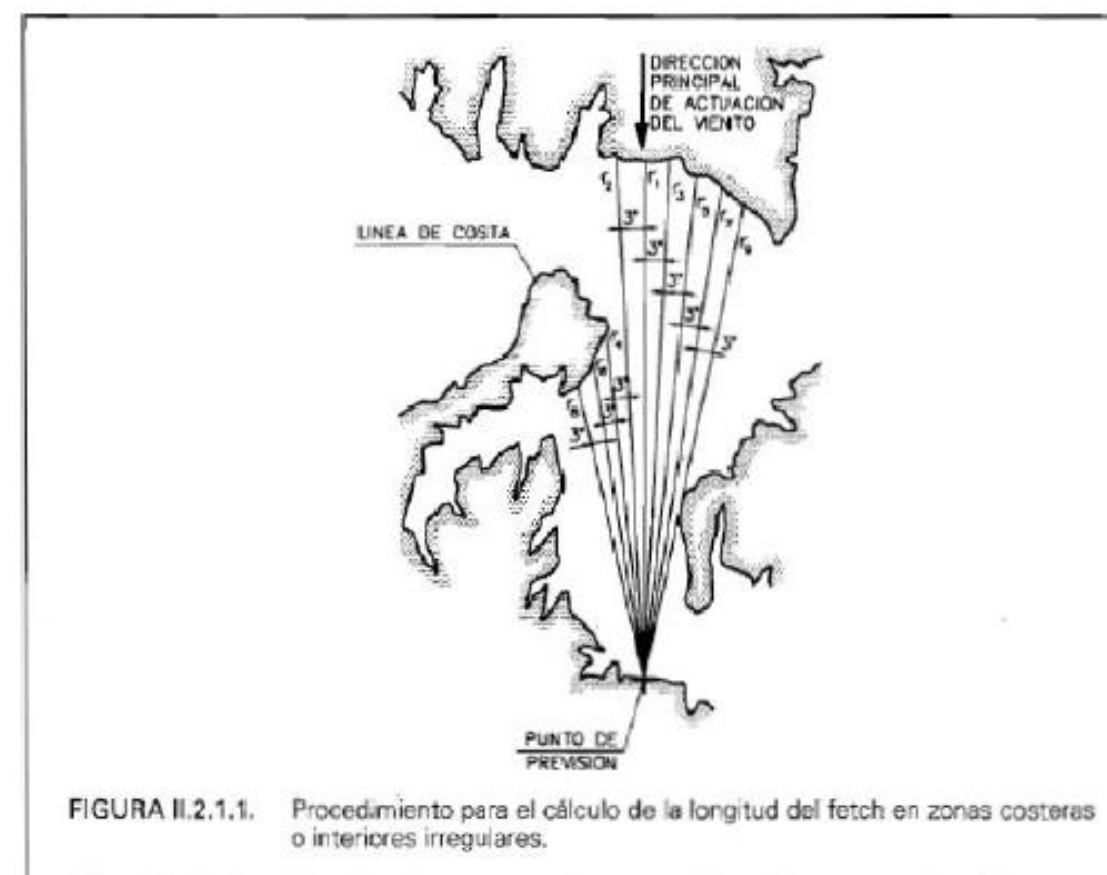
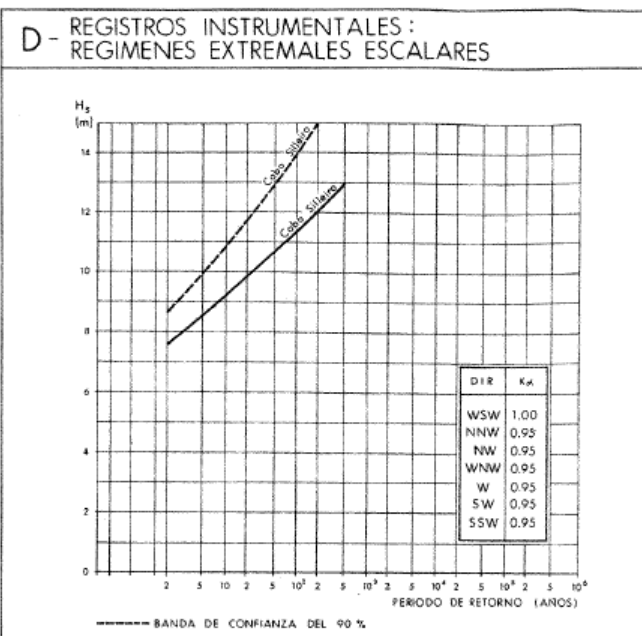
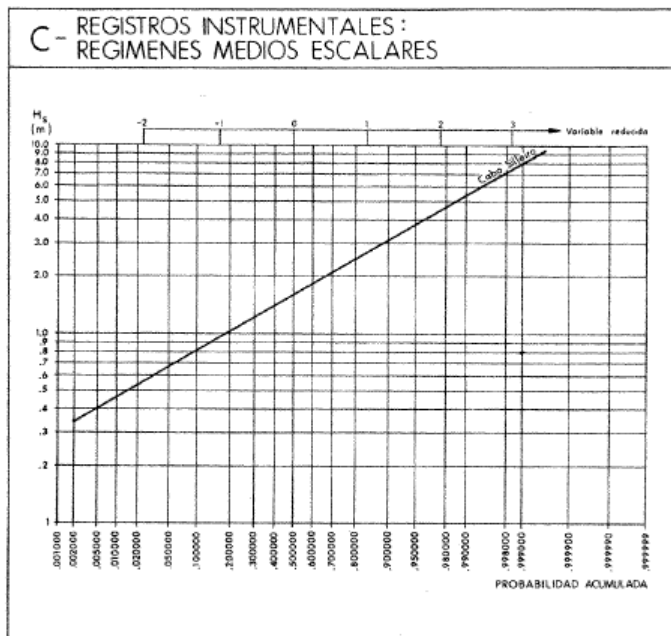
F - REGISTROS INSTRUMENTALES : ESTRUCTURA ESPECTRAL ESCALAR BASICA DE TEMPORALES ($H_s \geq 3.00m$)



ESPECTRO TEORICO JONSWAP

BOYA	$\bar{\gamma}$	γ_{max}	γ_{min}	σ_{γ}	F_p^{**}	f_{max}^{**}	$f_{p,min}^{**}$	$\sigma_{f_p}^{**}$	n
CORUNA	2.6	6.5	1.3	1.27	0.07	0.12	0.05	0.016	14

* EN NINGUN CASO SE CONSIDERARAN PERIODOS DE PROYECTO SUPERIORES A 22 SEGUNDOS.



4.3. PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Longitud de *fetch* (L_f).

En principio se denominará *fetch* asociado a un punto de previsión a la superficie de agua en la que actúa un viento homogéneo y estacionario, generador de un oleaje capaz de propagarse hasta el punto de previsión considerado. Por extensión se denomina *fetch* a la superficie de agua donde actúa el viento capaz de generar oleaje.

El hecho de encontrarse el punto de previsión del oleaje en una ría, provoca que el ancho de *fetch* suela estar restringido. Para tener en cuenta este efecto, se debe estimar el *fetch* mediante el siguiente procedimiento recomendado por la ROM, calcularemos la longitud del *fetch* para cada una de las direcciones que afectan al puerto deportivo (en el punto más desfavorable).

El valor del *fetch* asociado a cada dirección principal se calcula como promedio de 9 direcciones centradas en la principal y separadas 3° cada una de la siguiente.

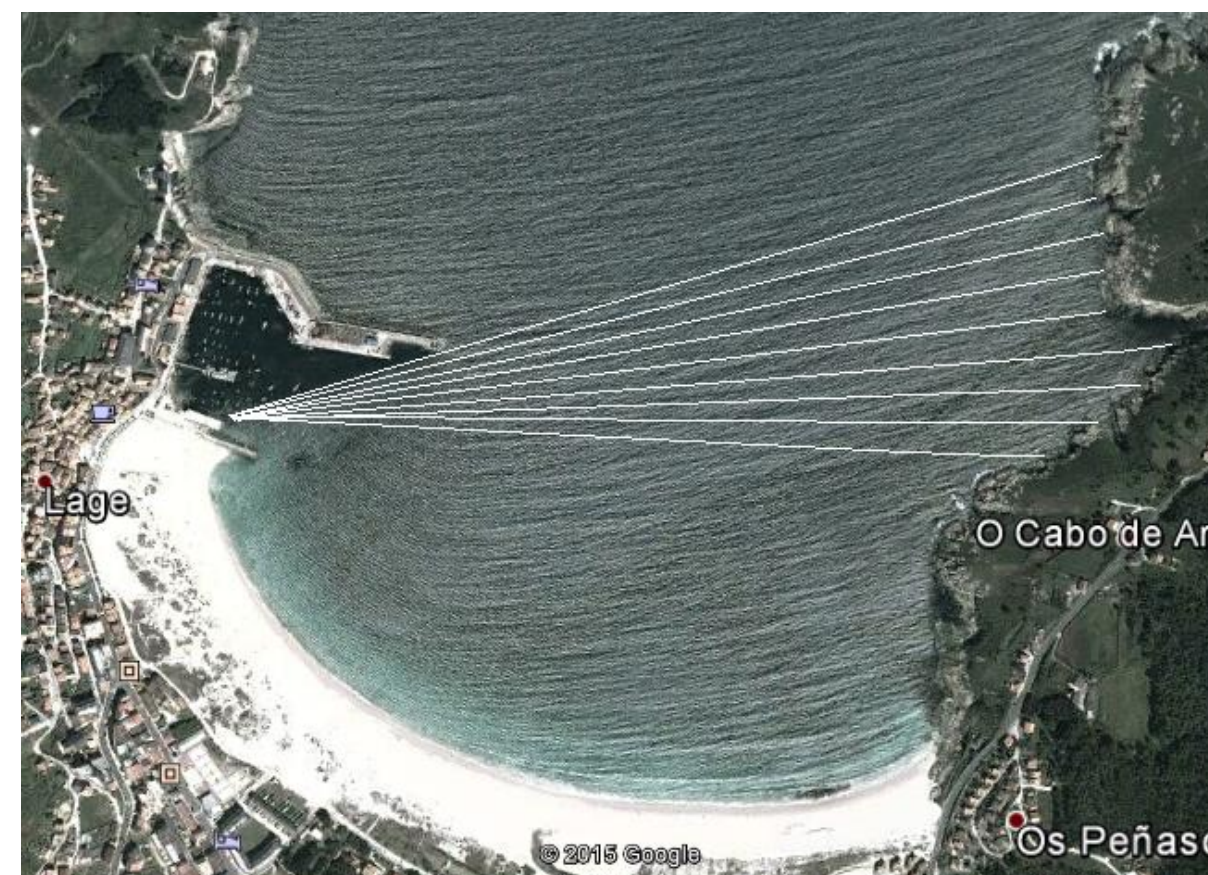
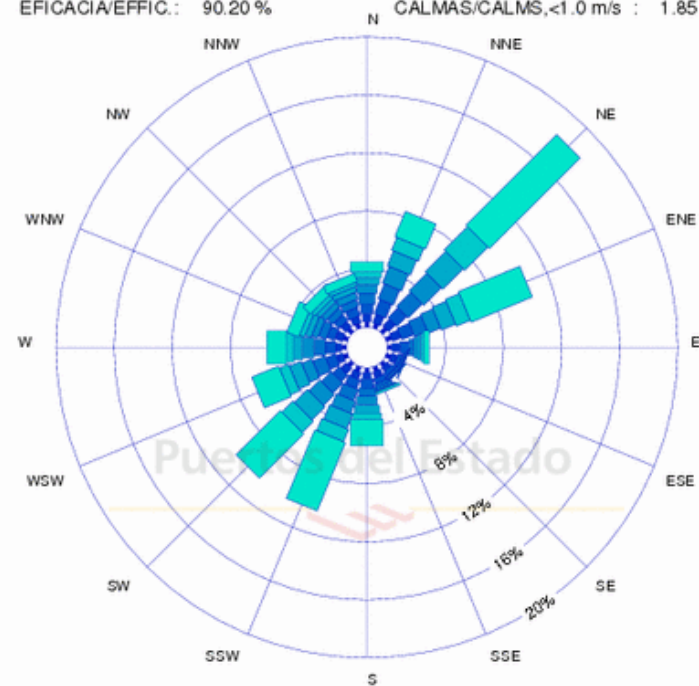
A la vista de todas las rosas de vientos de los últimos 10 años, se puede optar por:

- Las direcciones SW y SSW se descartan, puesto que nuestro puerto se encuentra abrigado por la península de vientos procedentes de éstas direcciones
- Las direcciones NE y ENE son las más probables, sin embargo, el actual dique de abrigo atenuaría el oleaje proveniente de estas direcciones
- El *fetch* se calculará para las direcciones a partir de las cuales el dique no atenuaría el oleaje, esto es, aproximadamente entre las direcciones ENE y E.

ROSA DE VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en WANA 3012030 en el periodo 2005-2015

WIND SPEED ROSE at WANA Point 3012030 , period 2005-2015

LUGAR/LOCATION: WANA 3012030 MUESTREO/SAMPLING: 3Hor.
 PERIODO/PERIOD: 2005-2015 INTERVALO/INTERVAL: Global
 EFICACIA/EFFIC.: 90.20 % CALMAS/CALMS,<1.0 m/s : 1.85 %



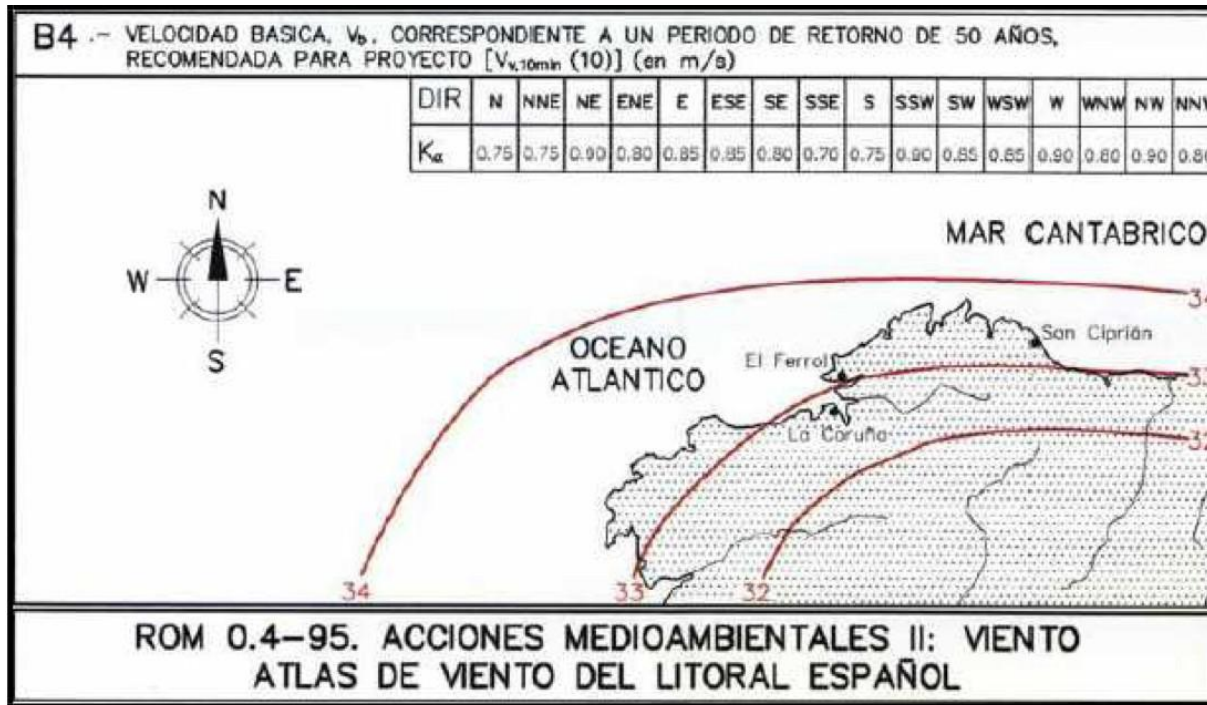
Los valores obtenidos en nuestro caso, expresados en metros, son los siguientes:

DIR	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	Lf
ENE-E	1383	1348	1333	5006	1320	1374	1323	1250	1173	1723.3333

Características del viento generador

Los estados del viento generador quedan definidos por los parámetros velocidad, dirección y duración. La velocidad básica del viento (V_b) es la velocidad media del viento en un intervalo de medición de 10 minutos, correspondiente a 10 metros de altura sobre la superficie en mar abierto.

En el apartado B4 de la hoja correspondiente al área II del Atlas de viento en el litoral español podemos obtener la velocidad básica del viento, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años la cual es la siguiente:



$$V_b = 33 \text{ m/s}$$

$$V_{b,T,\alpha} = V_b \cdot K_T \cdot K_\alpha$$

El factor de corrección K_T se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$K_T = 0.75 \cdot \sqrt{1 + 0.2 \cdot \ln T} \quad \text{para } T = 50 \text{ años } K_T = 1$$

Y el factor de corrección K_α se obtiene del apartado B4 de la hoja correspondiente al Área II, mencionado con anterioridad.

Por otro lado la velocidad eficaz del viento, que es la velocidad del viento corregida con objeto de tener en cuenta la relación no lineal entre la velocidad del viento y su capacidad de arrastre, se define como:

$$U_A = 0.71(V_b)^{1.23}$$

Por lo tanto las características del viento generador son las siguientes (interpolando para nuestra dirección):

DIRECCIÓN	NNE	NE	ENE	ENE-E
K_α	0.75	0.9	0.8	0.75
$V_{b,50}$ (m/s)	33	33	33	33
KT	1	1	1	1
$V_{b,50,\alpha}$ (m/s)	24.75	29.7	26.4	24.75

Profundidad del agua

La ROM 0.4-95 distingue entre dos formulaciones para la previsión de oleaje de viento, en aguas profundas y en profundidades reducidas.

En profundidades de agua superiores a aproximadamente 90 metros, los mecanismos de generación de oleaje no están sustancialmente afectados por las variaciones de profundidad, ni por las transformaciones del oleaje asociadas a fenómenos como la fricción de fondo, la percolación, el *shoaling*, la refracción o la rotura.

Para idénticas características de longitud de *fetch* y del viento, el oleaje de viento generado en aguas de profundidades reducidas o intermedias presentará menor altura de ola y más corto periodo que aquel generado en aguas profundas. En cualquier caso, en profundidades reducidas los mecanismos de generación de oleaje suelen tener menor importancia que los efectos asociados a las transformaciones del oleaje en dichas aguas por refracción, difracción, rotura, etc.

4.4. PREVISIÓN DEL OLAJE DEL VIENTO

De acuerdo con la ROM 0.4-95, en profundidades reducidas podrá aplicarse el método simplificado paramétrico desarrollado por Bretschneider y Reid (1953) y modificado por Ijima y Tang (1966), basado en el balance entre la energía cedida por el viento al oleaje y la sustraída por fricción de fondo y percolación, suponiendo que la profundidad se mantiene constante en toda el área de generación y no teniendo en cuenta la limitación del oleaje por duración de actuación del viento.

Estos métodos teórico-empíricos constituyen una herramienta de extraordinario interés para caracterizar el oleaje local de rías y, en general, de zonas confinadas donde el oleaje es generado fundamentalmente por la acción de vientos de carácter local.

Estos métodos permiten únicamente la estimación aproximada de oleajes de viento (*sea*) sin tener en cuenta la posibilidad de un oleaje de fondo (*swell*). Los resultados obtenidos mediante la aplicación de estos métodos son más fiables en los casos de alta velocidad de viento y *fetch* corto y de geometría simple, en los cuales puede admitirse que el viento se mantiene con intensidad y dirección relativamente constantes a lo largo de toda la longitud del *fetch* durante un tiempo determinado. La precisión de estos métodos está limitada fundamentalmente por la existencia en la realidad de campos de viento totalmente homogéneos y estacionarios, y por la propia simplicidad de los mismos.

Este método emplea la siguiente formulación (en unidades del SI):

$$H_s = 0.283 \cdot \frac{U_A^2}{g} \cdot \tanh \left[0.530 \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/4} \right] \cdot \tanh \left[\frac{0.00565 \cdot \left(\frac{g \cdot L_F}{U_A^2} \right)^{1/2}}{\tanh \left[0.530 \cdot \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/4} \right]} \right] \quad [\text{II.4.1}]$$

$$T_p = 7.54 \cdot \frac{U_A}{g} \cdot \tanh \left[0.833 \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/8} \right] \cdot \tanh \left[\frac{0.0379 \cdot \left(\frac{g \cdot L_F}{U_A^2} \right)^{1/3}}{\tanh \left[0.833 \cdot \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/8} \right]} \right] \quad [\text{II.4.2}]$$

$$t_{min} = 5.37 \cdot 10^2 \cdot \left[\frac{g}{U_A} \right]^{4/3} \cdot (T_p)^{7/3} \quad [\text{II.4.3}]$$

DIRECCIÓN	UA(m/s)	d(m)	FETCH(m)	Hs(m)	Tp(s)	tmin(s)	d/Tp^2
ENE-E	36.758336	14	1723.3333	0.780066	2.4866829	1389.8733	2.2640562

Siendo:

d = la profundidad del agua; g = la aceleración de la gravedad.

Este método es aplicable estrictamente a áreas de profundidad aproximadamente constante pero puede aplicarse de forma aproximada a zonas de profundidad variable. Para ello, se adopta una profundidad constante equivalente coincidente con la profundidad media.

La condición para que pueda considerarse que un oleaje está en **profundidades reducidas** es que la razón entre la profundidad del agua (d) y la longitud de onda (L) sea mayor que 1/2. Es decir, aplicando el modelo de onda de Airy, la condición simplificada es la siguiente:

$$d/Tp^2 < 0,78$$

En caso de que la condición anterior no se verificase, se entenderá que se trata de **aguas profundas**, y la formulación aplicada en este caso, suponiendo que el oleaje está limitado por la longitud del *fetch* (esto es, que el viento actúa durante un tiempo suficiente $t > t_{min}$ para permitir que la altura de ola y el periodo alcancen una situación de equilibrio en el extremo del *fetch*), es la siguiente:

$$H_s = 5,112 * 10^{-4} * U_A * (L_F)^{1/2}$$

$$T_p = 6,238 * 10^{-2} * (U_A * L_F)^{1/3}$$

$$t_{min} = 3,215 * 10 * \left[\frac{L_F^2}{U_A} \right]^{1/3}$$

Dicha formulación tendrá validez hasta alcanzarse las condiciones de Oleaje Totalmente Desarrollado, definidas por las ecuaciones siguientes:

$$H_s = 2,482 * 10^{-2} * (U_A)^2$$

$$T_p = 8,30 * 10^{-1} * U_A$$

$$t_{min} = 7,296 * 10^3 * U_A$$

4.5. ESTUDIO DEL OLAJE LOCAL DEL VIENTO

La profundidad interviene, como se ha visto anteriormente, en los cálculos.

Se comprueba que se cumple la condición de aguas profundas.

Se comprueba ahora si se alcanza el oleaje totalmente desarrollado, es decir, si ha alcanzado el equilibrio límite con el viento y su crecimiento máximo:

DIRECCIÓN	UA(m/s)	Hs(m)	Tp(s)	tmin(s)
ENE-E	36.758336	33.53617	30.509419	268188.82

Estos valores son superiores a los que tenemos por lo tanto se puede decir que no se llega a un estado del oleaje totalmente desarrollado.

El sector más desfavorable debido al oleaje de viento es el NE, con una altura de ola de 0.8 m.

4.6 RÉGIMEN MEDIO

4.6.1 PREVISIÓN DEL OLAJE DE VIENTO

• Ecuaciones del oleaje de viento en profundidades reducidas

De acuerdo con la ROM 0.4-95, en profundidades reducidas ó poco profundas (en general <15 m) podrá aplicarse el método simplificado paramétrico desarrollado por Bretschneider y Reid (1953) y modificado por Ijima y Tang (1966), basado en el balance entre la energía cedida por el viento al oleaje y la sustraída por fricción de fondo y precolación, suponiendo que la profundidad se mantiene constante en toda el área de generación y no teniendo en cuenta la limitación del oleaje por duración de actuación del viento.

Este método utiliza la siguiente formulación, en unidades del sistema internacional:

$$H_s = 0.283 \cdot \frac{U_A^2}{g} \cdot \tanh \left[0.530 \left(\frac{g \cdot d^{3/4}}{U_A^2} \right) \right] \cdot \tanh \left[\frac{0.00565 \cdot \left(\frac{g \cdot L_F}{U_A^2} \right)^{1/2}}{\tanh \left[0.530 \cdot \left(\frac{g \cdot d^{3/4}}{U_A^2} \right) \right]} \right]$$

$$T_p = 7.54 \cdot \frac{U_A}{g} \cdot \tanh \left[0.833 \left(\frac{g \cdot d^{3/4}}{U_A^2} \right) \right] \cdot \tanh \left[\frac{0.0379 \cdot \left(\frac{g \cdot L_F}{U_A^2} \right)^{1/2}}{\tanh \left[0.833 \cdot \left(\frac{g \cdot d^{3/4}}{U_A^2} \right) \right]} \right]$$

$$t_{min} = 5.37 \cdot 10^2 \cdot \left[\frac{g}{U_A} \right]^{4/3} \cdot |T_p|^{7/3}$$

donde “d” es la profundidad del agua y “g” la aceleración de la gravedad.

Este método es aplicable estrictamente a áreas de profundidad aproximadamente constante, aunque también se puede aplicar a zonas de profundidad variable, adoptando en este último caso una profundidad constante equivalente coincidente con la profundidad media.

En este caso la profundidad media se calcula representando aproximadamente, con los datos de la carta náutica, las secciones transversales del fondo marino a lo largo de las direcciones de generación de fetch estudiadas. Se utiliza el concepto de media como el cociente entre la integral de la función del fondo y el incremento de la longitud estudiada.

• Ecuaciones del oleaje de viento en aguas profundas

Se considera oleaje en aguas profundas si se cumple la relación $d/T^2 > 0,78$ (d es la profundidad en metros y T el período en segundos).

La formulación para aguas profundas (método del SPM), suponiendo que el oleaje está limitado por la longitud del fetch (esto es, que el viento sopla durante tiempo suficiente $t > t_{min}$), es la siguiente:

$$\begin{aligned} H_s &= 5.112 \cdot 10^{-4} \cdot U_A \cdot (L_F)^{1/2} \\ T_p &= 6.238 \cdot 10^{-2} \cdot (U_A \cdot L_F)^{1/3} \\ t_{min} &= 3.215 \cdot 10 \cdot \left[\frac{L_F^2}{U_A} \right]^{1/3} \end{aligned}$$

Dicha formulación tendrá validez hasta alcanzarse las condiciones de Oleaje Totalmente Desarrollado (O.T.D.). En este caso de O.T.D. la formulación queda definida por las siguientes ecuaciones:

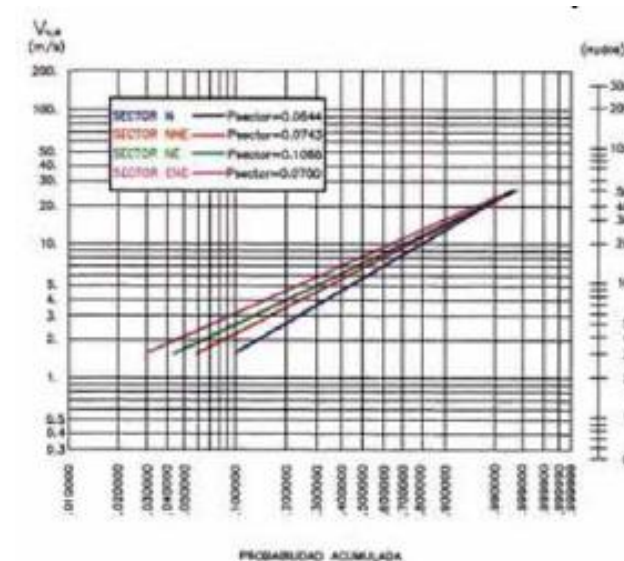
$$\begin{aligned} H_s &= 2.482 \cdot 10^{-2} \cdot (U_A)^2 \\ T_p &= 8.30 \cdot 10^{-1} \cdot U_A \\ t_{min} &= 7.296 \cdot 10^3 \cdot U_A \end{aligned}$$

A continuación se aplican las fórmulas de aguas profundas y comprobamos si efectivamente se trata de aguas profundas ($d/T^2 > 0,78$).

$$V_b = V_{v,10min} = V_{v,1min} / 1,31$$

Siendo $V_{v,1min}$ (10m) los valores observados por los barcos en ruta.

Para las direcciones que son de nuestro interés (NNE, NE y ENE), las observaciones desde buques en ruta en el área II proporcionan las siguientes distribuciones de los regímenes medios direccionales:



Estas distribuciones de probabilidad pueden ajustarse mediante distribuciones log-normales.

Tomando dos puntos de cada recta, ($x_1, F_V(x_1)$) y ($x_2, F_V(x_2)$), los parámetros de la distribución log-normal $V(\tilde{m}, \sigma_{LN})$ se obtienen de las expresiones siguientes:

$$\begin{aligned} \tilde{m} &= x_1 \left(\frac{x_2}{x_1} \right)^{\frac{-F_U^{-1}(F_V(x_1))}{F_U^{-1}(F_V(x_2)) - F_U^{-1}(F_V(x_1))}} \\ \sigma_{LN} &= \frac{\ln\left(\frac{x_2}{x_1}\right)}{F_U^{-1}(F_V(x_2)) - F_U^{-1}(F_V(x_1))} \end{aligned}$$

Donde F_U es la distribución normal tipificada, $N(0,1)$.

La media de la distribución log-normal se obtiene de la expresión:

$$\bar{V} = \tilde{m} e^{\frac{\sigma_{LN}^2}{2}}$$

Y la velocidad básica del viento es:

$$V_b = \frac{\bar{V}}{1,31}$$

Calculando se obtienen los siguientes resultados:

DIRECCIÓN	X1	FV(X1)	X2	FV(X2)	m	σ	Vmedia	Vb
ENE-E	2	0.085	20	0.97	5.68	0.61	6.84 E+00	5.22E+00

Ahora se calcula la velocidad de arrastre, UA:

DIRECCIÓN	Vb	Ua
ENE-E	5.22	5.42

DIRECCIÓN	UA(m/s)	d(m)	FETCH(m)	Hs(m)	Tp(s)	tmin(s)	d/Tp^2
ENE-E	5.42	14	1723.3333	0.1150204	1.3137162	2630.8378	8.1119434

Se verifica que se trata también de aguas profundas, porque $d/T^2 > 0,78$.

Seguidamente, se comprueba que no se superen los valores de O.T.D.; porque estos valores serán válidos, siempre y cuando, se cumpla esto.

DIRECCIÓN	UA(m/s)	Hs(m)	Tp(s)	tmin(s)
ENE-E	36.758336	33.53617	30.509419	268188.82

Se cumple, que no se superan los valores de O.T.D.

5. CONCLUSIONES

Se considera viable la ejecución de las obras, prestando especial atención al oleaje de mar de fondo en régimen extremal y al generado por acción del viento.

Por otro lado debido a la presencia de pantalanés y embarcaciones fondeadas en las inmediaciones de la zona, se considera que los datos obtenidos anteriormente nos dejan del lado de la seguridad.



Contenido

1. OBJETO	2
2. DESCRIPCIÓN MUNICIPIO DE LAXE	2
2.1. DATOS GENERALES	2
2.2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA	3
3. PUERTOS DEPORTIVOS MÁS PRÓXIMOS	3
4. ACTIVIDAD NÁUTICO-DEPORTIVA EN EL LUGAR	4
5.METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO DE LA DEMANA	4
6.DISTRIBUCIÓN DE LOS AMARRES POR ESLORA	4
7.CÁLCULO DE LA DEMANDA	5
8. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE PLAZAS POR TAMAÑOS	5

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la estimación del número de amarres necesarios, así como su distribución por esloras, buscando satisfacer las necesidades presentes, así como las previsibles demandas futuras.

2. DESCRIPCIÓN MUNICIPIO DE LAXE

2.1. DATOS GENERALES

Laxe es un municipio español situado en la provincia de La Coruña (Galicia). Pertenece a la comarca de Bergantiños.

Se sitúa en el centro de la Costa de la Muerte, en el lado sur de la ría Corme y Lage, en el litoral de transición entre esta y la ría de Camariñas. Al sur delimita con el municipio de Zas y de Vimianzo; al Este con el municipio Cabana de Bergantiños y, al Oeste, con el de Camariñas, aunque separado de este por una estrecha franja de terreno perteneciente al municipio de Vimianzo.



En los últimos años, hubo un gran aumento del turismo, que busca la tranquilidad del pueblo con la céntrica playa y su rica gastronomía.

El municipio de Laxe tiene una extensión de 36.78 km^2 , repartidos entre la capital, Laxe, y las parroquias de Serantes, Soesto, Nande, Sarces y Traba.

El INE contabiliza una población de 3207 en 2014, produciéndose un descenso generalizado

desde 1950.

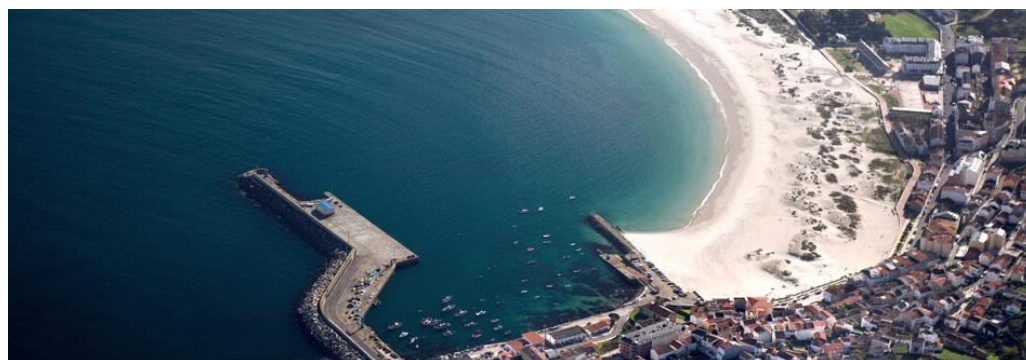
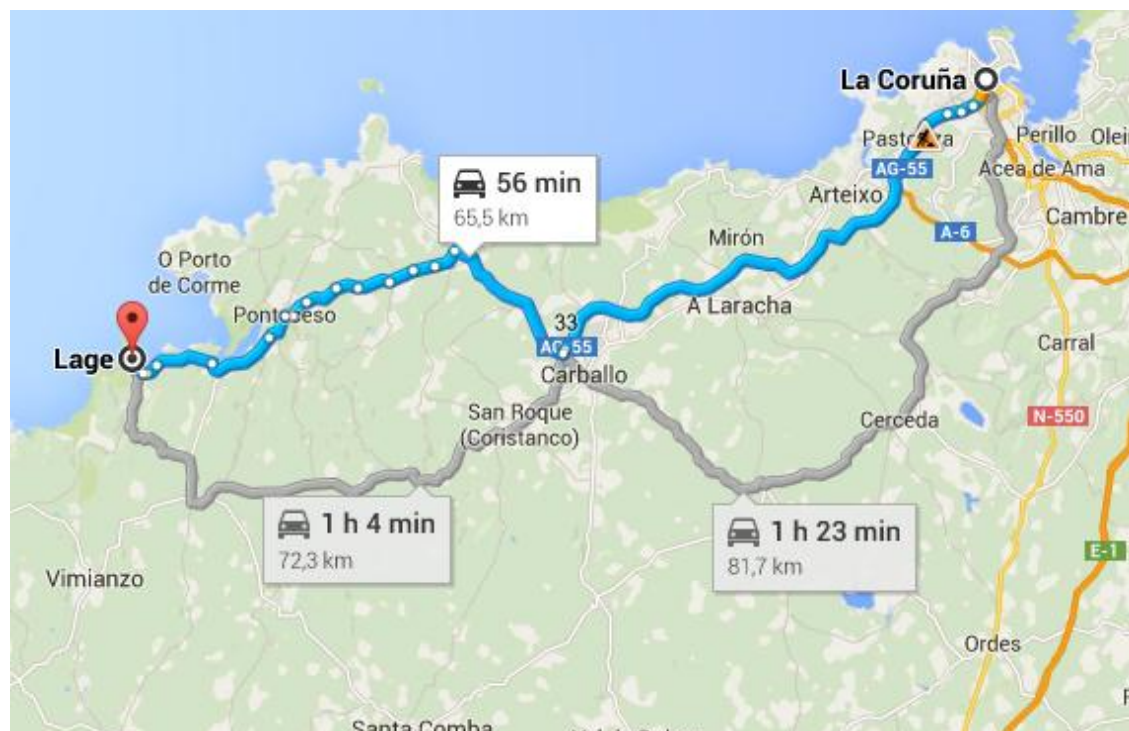


Ilustración 1. Ría de Corme y Laxe



ANEJO N°8: ANÁLISIS DE LA DEMANDA



Hay dos grandes vías para llegar a Laxe en coche: desde A Coruña, la manera más rápida es coger la C-552 o la AG-55 hasta Carballo; una vez allí dirigirse a Malpica y en la localidad de Buño desviarse hacia Ponteceso; después de cruzar el puente sobre el río Anllóns continuar sin interrupción hasta Laxe.

Desde Santiago se debe coger la C-545 hasta Portomouro, tomar el desvío a Santa Comba, dirigirse a Baio, y en Baio coger el desvío hacia la costa, por la carretera de Ponteceso y Laxe. En el lugar de Fornelos, tomar el desvío a la izquierda que dirige a Laxe.

Kilometraje (municipios vecinos/distancia)

Laxe - Santiago de Compostela: 67 Km

Laxe - A Coruña: 68 Km

Laxe - Ponteceso: 11 Km

Laxe - Malpica: 25 Km

Laxe - Carballo: 33 Km

Laxe - Vimianzo: 17 Km

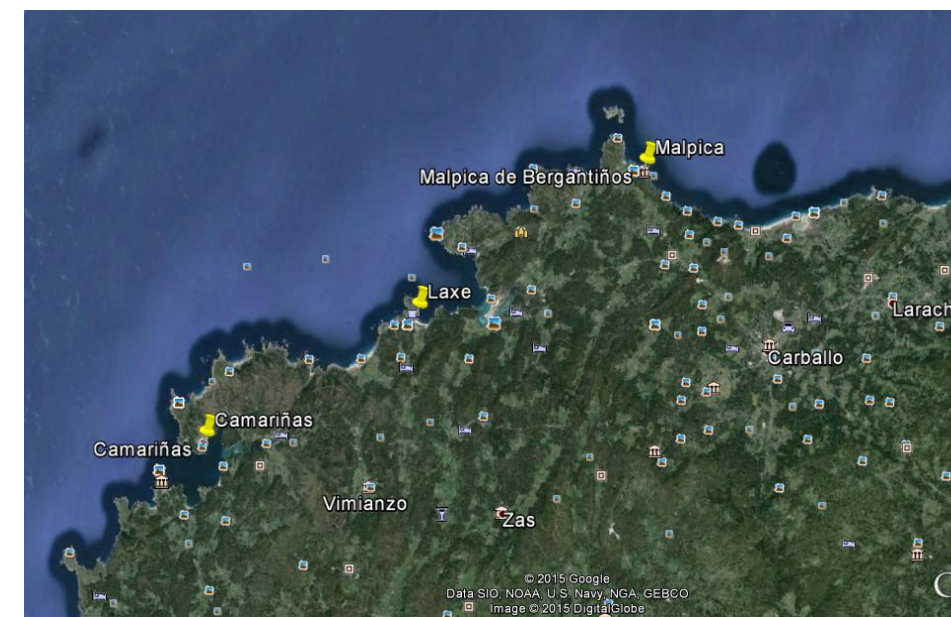
Laxe - Muxía: 32 Km

Laxe - Fisterra: 51 Km

2.2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Se sitúa en el centro de la Costa de la Muerte, en el lado sur de la ría Corme y Lage, en el litoral de transición entre esta y la ría de Camariñas. Al sur delimita con el municipio de Zas y de Vimianzo; al Este con el municipio Cabana de Bergantiños y, al Oeste, con el de Camariñas, aunque separado de este por una estrecha franja de terreno perteneciente al municipio de Vimianzo.

3. PUERTOS DEPORTIVOS MÁS PRÓXIMOS



Los puertos deportivos más próximos son al noreste Malpica y al suroeste Camariñas, a una distancia aproximada de 10 millas náuticas ambos, siendo el de Camariñas el favorito como punto de recalada para tránsitos tanto nacionales como internacionales, al situarse en una posición a medio camino entre A Coruña y Rías Baixas, llegando incluso a completarse sus plazas de atraque en épocas de mucho movimiento como es el verano. Al sur se encuentran las instalaciones de Porto do Son, a unas 18 millas.

Ante esta situación, estas instalaciones en Laxe se convertirán en punto de referencia para la organización de recaladas y sin duda una opción de puerto de refugio considerada por todos los navegantes de la zona.

ANEJO Nº8: ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Camariñas:

Calado mínimo	4 m
Eslora máxima	10 m
Nº Amarres	83
Canal VHF	9



4. ACTIVIDAD NÁUTICO-DEPORTIVA EN EL LUGAR

Este tramo de costa posee buenas condiciones para la práctica de deportes náuticos, tanto la navegación como la pesca, esta última más arraigada en el lugar.

En la zona existe además turismo en época estival, del que una parte podría enfocarse a un turismo náutico que quiera conocer la costa gallega, que sin duda contaría en este puerto con una magnífica base de operaciones. Además del turismo potencial de embarcaciones procedentes de otros países.

En la actualidad, las embarcaciones de pesca de pequeño y mediana eslora fondean sin orden alguno en la zona de abrigo del dique.

5.METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO DE LA DEMANA

Las fuentes de datos disponibles y empleadas en las que se basa el presente estudio son las que se citan a continuación:

1) Portos de Galicia y Autoridades Portuarias

Plazas de atraque por puertos

Plan director de las instalaciones náutico-deportivas dependientes del ente público Portos de Galicia

2) Instituto Nacional de Estadística (INE).

Población, viviendas y segundas residencias por municipios.

Distribución de la flota por esloras

A partir de 1) se deduce la distribución media por esloras de las embarcaciones vendidas en España.

Demanda esperada en un puerto deportivo de nueva creación

La estimación de la máxima demanda que tendrá un nuevo puerto deportivo se basa en la hipótesis de que esa demanda será, en el mejor de los casos, igual a la existente en aquellas localidades próximas en las que existe una tradición náutico-recreativa importante y unas infraestructuras consolidadas.

Una vez identificadas las localidades que han de servir como referencia, se establecerán ratios de plazas de amarre por habitante y plazas de amarre por segundas residencias, que podrán ser extrapoladas a la nueva localización.

6.DISTRIBUCIÓN DE LOS AMARRES POR ESLORA

Tomando como base la distribución de la oferta actual de plazas de amarre en Galicia y contrastando con otras fuentes sobre puertos tipo en España, se determina la siguiente distribución de amarres por esloras:

Eslora		
Desde	Hasta	%
0	6	18
6	8	31
8	10	24
10	12	13
12	15	7
15	18	4
18	24	3
24		0

Convirtiendo estos intervalos de esloras a las dimensiones "tipo" de las plazas de amarre en los puertos deportivos españoles, se obtiene la siguiente tabla:

ANEJO Nº8: ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Dim. Plaza	%
6.00 x 3.10	18
8.00 x 3.75	31
10.00 x 4.25	24
12.00 x 5.20	13
16 x 6.10	7
Más de 16	7

MUNICIPIO	AMARRES	POBLACIÓN	VIV. PRINCIP.	VIV.SECUN.
Camariñas	83	5774	2351	654
Muxía	232	5162	1913	712

A continuación, a partir de la tabla anterior se obtienen 3 ratios para cada municipio y con su valor medio se extrapola al municipio de Laxe, donde se ubicará el puerto objeto de este proyecto.

Ratio 1 = Población/Amarres

Ratio 2 = Viviendas principales/Amarres

Ratio 3 = Viviendas secundarias/Amarres

7.CÁLCULO DE LA DEMANDA

Siguiendo el método señalado anteriormente, obtendremos el ratio de amarres por habitante y por segundas residencias. Para ello se analizarán por proximidad geográfica al lugar del proyecto los puertos deportivos de **Camariñas**, **Muxía** y **Malpica**.



Los datos disponibles a través del Instituto Nacional de Estadística (Población fecha 1 de enero 2013) y Censo viviendas de 2011) y el ente Portos de Galicia (Plazas de amarre por puerto), se recogen en la siguiente tabla:

MUNICIPIO	Ratio 1	Ratio 2	Ratio 3
Camariñas	69.6	28.3	7.9
Muxía	22.3	8.2	3.1
MEDIA	45.9	18.3	5.5

Calculando la media a los números de plazas obtenidos mediante cada uno de los tres ratios, se obtiene un valor de 35 plazas de atraque.

Laxe	AMARRES 1	POBLACIÓN	VIV. PRINCIP.	VIV.SECUN.	Ratio 1
	69.9	3207	1112	1024	45.9
	AMARRES 2	POBLACIÓN	VIV. PRINCIP.	VIV.SECUN.	Ratio 2
	60.8	3207	1112	1024	18.3
	AMARRES 3	POBLACIÓN	VIV. PRINCIP.	VIV.SECUN.	Ratio 3
	187.1	3207	1112	1024	5.5
MEDIA	91				

8. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE PLAZAS POR TAMAÑOS

Aplicando el porcentaje previamente obtenido en el apartado 6. DISTRIBUCIÓN DE LOS AMARRES POR ESLORA:



ANEJO Nº8: ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Dim. Plaza	%	TOTAL
6.00 x 3.5	18	19
8.00 x 4.1	31	33
10.00 x 4.6	24	25
12.00 x 4.7	13	14
		91

Las plazas para embarcaciones de menor eslora serán ocupadas por embarcaciones de propietarios del lugar y sus proximidades, así como aquellos que tengan su segunda residencia en la zona, mientras que las de mayor eslora, aún siendo utilizadas también por estos, una parte importante de la ocupación vendrá por parte de tránsitos que naveguen costeando y pasen por el lugar. Este último tipo de ocupación tiene un carácter de temporalidad muy importante, centrándose en los meses de mayo a septiembre, meses para los que se ha diseñado el proyecto.

No se considerarán barcos de gran eslora debido a que a Laxe no suelen llegar embarcaciones con esas características.



Contenido

1. ANTECEDENTES 2

2. SITUACIÓN ACTUAL..... 2

3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA 2

4. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO 2

5. CRITERIOS DE DISEÑO 3

 5.1. TÉCNICOS 3

 5.2. FUNCIONALES 3

 5.3. AMBIENTALES..... 3

 5.4. ECONÓMICOS..... 3

6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 3

7. SUPERFICIES DISPUESTAS EN TIERRA 4

 7.1. ÁREA PEATONAL..... 4

8. OBRAS DE ABRIGO 4

9. TIPO DE FONDEO DEL DIQUE 5

ANEJO Nº9: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

1. ANTECEDENTES

El presente proyecto surge de la necesidad de cumplir con los requisitos para superar la asignatura “Proyecto Fin de Grado”, de la titulación de Grado en Ingeniería de Obras Públicas, especialidad en Hidrología, en la Universidad de La Coruña, en la cual se ha de redactar un proyecto de construcción de una obra completa que pueda ponerse en servicio y que se encuentre incluida dentro del ámbito de la profesión.

La elección del proyecto “Puerto deportivo en Laxe”, surge como solución a la carencia de instalaciones marítimo deportivas en dicho municipio, lugar de gran tradición marinera y lugar de paso de muchos navegantes.

2. SITUACIÓN ACTUAL

La actuación contemplada en este proyecto se ubica en el pueblo de Laxe, perteneciente al concello de mismo nombre, en Galicia, España.

Las obras proyectadas se ubican en el Ayuntamiento de Laxe, en el núcleo de mismo nombre, y más concretamente en la zona interior del actual puerto pesquero, zona protegida por el actual dique de abrigo existente en el lugar.

El Concello de Laxe se encuentra en el extremo oeste de la provincia de A Coruña, dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia, formando parte de la “euro-región” “Galicia-Norte de Portugal”, bañada por las aguas del Océano Atlántico. El cabo de mismo nombre, es la frontera entre las denominadas Rías Altas hacia el norte y Rías Baixas hacia el sur. Forman parte de este ayuntamiento cuatro parroquias: Lage, Nande, Sarces, Serantes, Soesto, Traba, siendo la primera en la cual se ubican las obras.

El municipio de Laxe tiene una extensión de 36.78 km². El Padrón Municipal de Habitantes (INE) de 2014 contabiliza un total de 3207 habitantes con una densidad de 87.19 hab/km².

Hay dos grandes vías para llegar a Laxe en coche: desde A Coruña, la manera más rápida es coger la C-552 o la AG-55 hasta Carballo; una vez allí dirigirse a Malpica y en la localidad de Buño desviarse hacia Ponteceso; después de cruzar el puente sobre el río Anllóns continuar sin interrupción hasta Laxe. El origen del topónimo está en la palabra gallega *laxe*, procedente de la forma altomedieval *lagna*, de origen celta, y cuyo significado actual es, en castellano, “losa” o “piedra plana”.

Las fuentes de riqueza de la población del municipio son la agricultura y la pesca, experimentando un gran auge a mediados del siglo XX con una amplia flota de bajura. En los últimos años, hubo un gran aumento del turismo, que busca la tranquilidad del pueblo con la céntrica playa y su rica gastronomía.

Las principales actividades que se llevan a cabo en el muelle de Laxe están relacionadas con la pesca de bajura (motor principal de la economía de Laxe), así pues, el puerto de Laxe es el único de la Costa de la Muerte que está aumentando tanto el número de capturas como de embarcaciones y de trabajadores.

Otras actividades que se llevan a cabo en este puerto son: la descarga de atún, madera, así como también de hierro para la construcción.

3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Se plantea la construcción del Puerto deportivo de Laxe, por tratarse de un lugar de gran tradición marítima y además ser un punto de inflexión para navegantes que costean la península. Los puertos deportivos más próximos son al noreste Malpica y al suroeste Camariñas, a una distancia aproximada de 10 millas náuticas ambos, siendo el de Camariñas el favorito como punto de recalada para tránsitos tanto nacionales como internacionales, al situarse en una posición a medio camino entre A Coruña y Rías Baixas, llegando incluso a completarse sus plazas de atraque en épocas de mucho movimiento como es el verano. Al sur se encuentran las instalaciones de Porto do Son, a unas 18 millas.

Este tramo de costa posee unas buenas condiciones para la práctica de deportes náuticos, tanta la navegación a vela como la pesca, ésta última la actividad más arraigada en el lugar.

En la zona existe además turismo en la época estival, del que una parte podría enfocarse a un turismo náutico que quiera conocer la hermosa costa gallega, que sin duda contaría con este puerto con una magnífica base de operaciones. Además del turismo potencial de embarcaciones procedentes de otros países.

En la actualidad las embarcaciones de pesca de pequeña y mediana eslora matriculadas en lista 7ª, están fondeadas sin orden alguno en la zona de abrigo del dique entre embarcaciones de pesca profesional, lista 3ª.

Las embarcaciones de tránsito, tienen complicado permanecer en la zona o desembarcar a tierra, dado que resulta inviable permanecer amarrado al muelle pesquero con vientos moderados o fuertes de componente norte, precisamente predominantes en temporada estival.

4. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

En el presente estudio se desenvuelve un proyecto, en el cual serán definidas las actuaciones necesarias para dotar a la villa de Laxe de unas infraestructuras náutico deportivas adecuadas. De modo que estas infraestructuras darán de la forma más optimizada posible respuesta a la demanda existente en la zona de plazas de atraque para embarcaciones de recreo.

Se pretende crear una marina con calados adecuados para un amplio rango de embarcaciones y un espacio en tierra funcional e integrados en el lugar. Así, se emplazará el puerto en una zona al abrigo del actual dique.

Se presta atención a que la zona escogida para la ubicación de las instalaciones para que queden integradas en la villa, de modo que se vinculen las instalaciones con el propio pueblo. Pretendiendo que las infraestructuras aporten un valor añadido importante al núcleo.

Atendiendo a los factores anteriormente mencionados, además de otros tales como, accesibilidad, y adecuación y disponibilidad de espacio marítimo y terrestre, se concluye que el lugar que cumple todos estos requisitos es la zona del extremo este de la playa, donde antiguamente había un pantalán destinado a embarcaciones recreativas que fue destruido por el temporal

Será necesario realizar las siguientes actuaciones para construir las instalaciones:

ANEJO Nº9: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

- Obras de abrigo: dique flotante.
- Instalaciones para el amarre de las embarcaciones: pantalanés y fingers

5. CRITERIOS DE DISEÑO

5.1. TÉCNICOS

Los criterios de carácter técnico están intrínsecamente ligados con el resto de criterios tanto económicos, como funcionales o ambientales.

Dentro de los aspectos técnicos de mayor relevancia en el proyecto de un puerto deportivo cabe destacar los siguientes:

- Ubicación o emplazamiento del dique: condicionará en gran medida el grado de abrigo del puerto, así como su accesibilidad marítima y, por tanto, la seguridad de embarcaciones y usuarios.
- Se opta por una zona lo más interior posible, considerando las limitaciones que hay una zona ya ocupada con un pantalán y debiendo permitirse la operación del actual puerto con la mayor comodidad.
- Disposición en planta de las instalaciones: la disposición en planta de las instalaciones y su distribución dentro del espacio seleccionado, condiciona, en gran medida la funcionalidad del puerto y la comodidad de los usuarios.

Se opta por una distribución sencilla y ordenada.

- Obras de abrigo, atraque, relleno y estudio de dragados: constituirán el grueso del presupuesto final del proyecto además de condicionar las posibles embarcaciones que podrán hacer uso de los servicios del puerto.

5.2. FUNCIONALES

Como indicativos de la funcionalidad del proyecto se considerarán los siguientes factores:

- Número de amarres: es necesario determinar el número de amarres a proyectar para cubrir las necesidades tanto actuales como futuras.
- Grado de abrigo: el grado de abrigo proporcionado por el puerto determina el grado de idoneidad de sus obras de abrigo para proteger las embarcaciones en su interior de los posibles oleajes extremos.
- Accesibilidad marítima: se diseñará correctamente la zona de entrada de las embarcaciones, bocana, y la maniobrabilidad en el puerto.

- Posibilidad de ampliación futura: no será considerado uno de los parámetros fundamentales de elección o descarte de una alternativa planteada, dado que el puerto deportivo se proyecta con un número de plazas de amarre que ya incluyen una previsión de demanda futura. En cualquier caso, las obras se realizarán sin que su disposición limite una posible ampliación en el futuro.

5.3. AMBIENTALES

Se evalúa la adecuación de la solución al entorno y a la morfología de la costa, su estética y la afección medioambiental que pudiera ocasionar.

Como ya se ha mencionado anteriormente, se prestará especial atención a que la zona donde se ubicará el puerto deportivo permita que éste quede integrado con el núcleo.

El factor ambiental será uno de los condicionantes, sin embargo, al tratarse de una zona urbana y con unas instalaciones portuarias consolidadas desde hace ya tiempo, no debería en principio ser un factor determinante en el diseño.

5.4. ECONÓMICOS

Se considerará un factor importante para decantarse por una solución u otra de similares características técnicas, pero diferentes costes de ejecución.

6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En cuanto a la ubicación de las instalaciones se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Creación de nuevas infraestructuras en la costa gallega que den servicio a la demanda de amarres existente en la zona.
- Preservación del medio costero, renunciando a una construcción que por su diseño pueda afectar al medioambiente produciendo impactos negativos.
- Ejecución de las obras en un lugar abrigado frente a oleaje extremal y condiciones meteorológicas adversas.

Como se ha estudiado en el anejo de análisis de la demanda, el número de plazas de las que dispondrá el puerto deportivo será de 91. Dichas plazas, por esloras, quedan repartidas de la siguiente forma:

ANEJO Nº9: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Dim. Plaza	%	TOTAL
6.00 x 3.10	18	19
8.00 x 3.75	31	33
10.00 x 4.25	24	25
12.00 x 5.20	13	14
		91

Se opta por una distribución en 3 pantalanes, dado que las condiciones de batimetría así lo permiten, situando las esloras más pequeñas en la zona de aguas menos profundas, y dejando suficiente espacio libre para el paso, amarre, y maniobras entre las instalaciones deportivas y el actual muelle pesquero. Asimismo, se ha dejado un amplio margen de acceso a la rampa de varada y al puerto comercial.

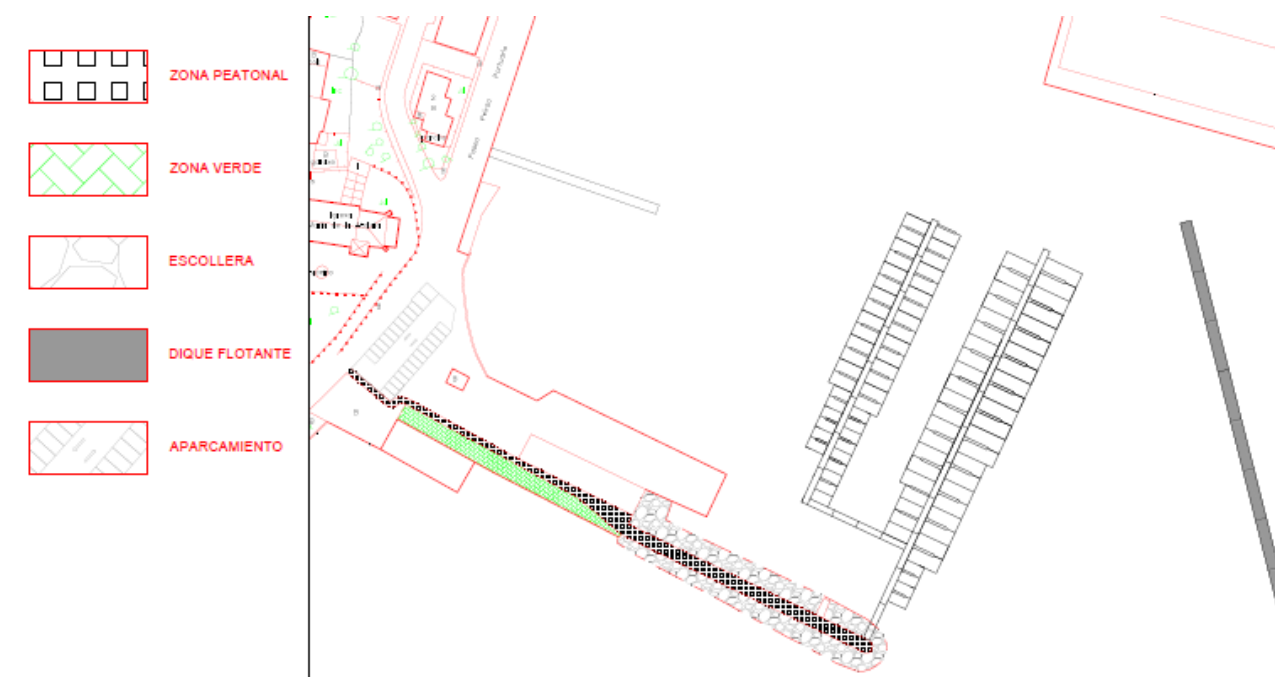
El primer pantalán, el que está más hacia el oeste, tendrá una longitud total de 96 metros, lograda mediante la unión de 8 módulos. En este pantalán habrá 15 plazas de 6 metros y 29 de 8 metros. El segundo pantalán servirá de comunicación entre el primero y el tercero. Medirá 32 metros de largo y estará dividido en 4 módulos de 8 metros. El tercer pantalán formado por 11 módulos de 12 metros y una longitud total de 132 metros, albergará 4 embarcaciones de 6 metros, 4 embarcaciones de 8 metros, 25 embarcaciones de 10 metros y 14 de 12 metros.

Las plazas de amarre se separarán mediante *fingers* diseñados en función de las dimensiones de las embarcaciones, disponiéndose dos plazas de amarre entre cada dos *fingers*.

Se aprovechará la explanada de servicios ya existente. Cuenta con una superficie total de unos 650 m², que quedará repartida de la siguiente manera:

- Zona de paseo peatonal: 579 m²
- Zona verde: 353 m²
- Área de aparcamiento descubierto: 530 m²

A continuación se muestra gráficamente la distribución de espacios planteada:



7. SUPERFICIES DISPUESTAS EN TIERRA

7.1. ÁREA PEATONAL

Se reserva un área total de 579 m² para el establecimiento de una zona peatonal.

8. OBRAS DE ABRIGO

Del anejo de clima marítimo se desprende la necesidad de proteger las instalaciones frente a oleaje tipo mar de viento procedente de dirección ENE-E.

Para ello se opta por la ejecución de un dique flotante, tratándose de una obra de abrigo adecuada para protección frente a este tipo de oleaje. Además de producir un mínimo impacto medioambiental y tratarse de una opción económica en comparación con obras de abrigo tradicionales.

Estos diques se conforman mediante la unión de elementos flotantes prefabricados que se fijan al fondo mediante alguno de los métodos que se comentan más adelante.

Las principales características de estos elementos, son las siguientes:

- Son adecuados para zonas relativamente abrigadas y no han de emplearse en zonas demasiado expuestas. Para oleajes de largo período, tipo mar de fondo, estas estructuras se comportan de manera transparente, debido a su flotabilidad. No son recomendables para protección de oleajes cuya altura sea superior a 2 metros.

En este caso se trata de oleaje tipo mar de viento con períodos bajos y una altura de ola significativa de 0.78 metros.

ANEJO N°9: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

- Por su condición de flotantes, disponen de un francobordo constante, independientemente de la carrera de marea.
- En general, se trata de una solución económica por ser una obra prefabricada, lo cual proporciona algunas ventajas tales como: rapidez en la ejecución, apariencia y acabados de gran calidad, mayor seguridad laboral, facilidad de ampliación, posibilidad de retirarse para reparaciones ante una eventual avería.
- Al ser una estructura transparente, la dinámica costera no se ve prácticamente afectada, y no se generan problemas tales como transportes litorales.
- Mínima afección al fondo marino y al ecosistema.

9. TIPO DE FONDEO DEL DIQUE

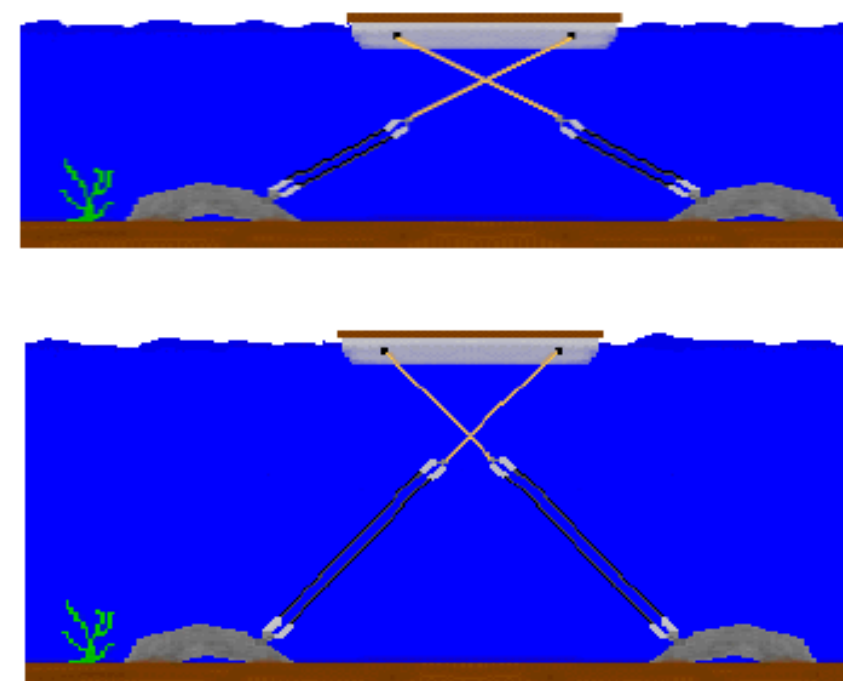
En cuanto a las tipologías de fondeo para este tipo de estructuras se consideran tres posibilidades: mediante muertos y cadenas, pilotado o sistema elástico.

La principal ventaja del fondeo mediante sistema elástico es su fácil instalación con independencia del calado y tipo de fondo marino del lugar. Supera a los fondeos tradicionales de cadena en los menores costes de mantenimiento, sencillez de colocación y mejor respuesta frente a las variaciones del nivel del mar por acción de la marea o agitación de largo período de onda.

El sistema más económico es el de fondeo mediante la instalación de muertos y cadenas, sin embargo, está en desuso en la actualidad.

Los sistemas con mejores prestaciones actualmente, son los pilotes o el sistema elástico. Éste último se trata de una solución más económica.

Se opta por la sujeción elástica del dique.





Contenido

1. INTRODUCCIÓN	2
2. TIPOLOGÍAS DE FINANCIACIÓN	2
3. ESTUDIOS PREVIOS AL ANÁLISIS ECONÓMICO	2
4. CONSIDERACIONES EN EL ESTUDIO	2
5. ESTUDIO DE MERCADO	2
6. PROPUESTA DE TARIFAS	3
7. ESTUDIO DE LA INVERSIÓN	4
7.1. DEFINICIÓN DE LA INVERSIÓN INICIAL	4
7.2. PREVISIÓN DE VENTAS	4
7.3. PROGRAMACIÓN DE INVERSIONES Y VENTAS	4
8. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN DE LAS INVERSIONES	4
8. CONCLUSIÓN	6

ANEJO Nº10: RENTABILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

El estudio económico de las alternativas para la creación de unas nuevas instalaciones para la náutica recreativa en Laxe pretende comprobar la rentabilidad futura de la inversión, de manera que a su vez se puedan tomar las decisiones oportunas acerca de su forma de financiación.

2. TIPOLOGÍAS DE FINANCIACIÓN

El Plan de Inversiones para la Náutica Recreativa del Ente Público Portos de Galicia contempla la creación de nuevas infraestructuras tanto de promoción pública como privada, siendo el modelo predominante en los puertos deportivos gallegos el de gestión por concesión a sociedad mercantil o privada.

La promoción pública se realiza generalmente cuando las circunstancias del mercado en un emplazamiento determinado no hacen atractiva la inversión para el sector privado debido a la baja rentabilidad esperado al largo período necesario para alcanzar el equilibrio económico financiero de la inversión.

Si la inversión la realiza la iniciativa privada, ésta asume todos los costes de la inversión y busca su retorno mediante el alquiler de los puestos de amarre a los potenciales usuarios. Estos alquileres se realizan por un período equivalente a la duración de la concesión, que en principio es de treinta años. Para que este tipo de inversiones sea viable son necesarias dos condiciones, una económica y otra financiera. Económicamente ha de cumplirse que la diferencia entre los costes de inversión y los ingresos por alquiler de amarres debe ser suficiente y como condición financiera el plazo en que se consiga la ocupación completa del puerto debe ser lo más reducido posible para que los costes de financiación no mermen la rentabilidad de un modo excesivo.

Si la inversión la realiza la Administración el retorno proviene también de los ingresos por la cesión de derechos de uso de las plazas de amarre. En estos casos, aunque el tiempo necesario para conseguir la ocupación del puerto sea mayor, la menor exigencia de rentabilidad a corto plazo de la Autoridad Portuaria permite que la construcción de la nueva infraestructura pueda ser llevada a cabo.

En el presente anejo se realizará el estudio de viabilidad económica desde el punto de vista de la inversión privada de las alternativas propuestas, puesto que si ésta es factible no existe ningún impedimento para que su promoción pública obtenga la misma rentabilidad.

3. ESTUDIOS PREVIOS AL ANÁLISIS ECONÓMICO

A la hora de realizar tanto el estudio económico como el financiero, se hará un desglose por capítulos de las unidades de obra cuyo coste se ha estimado de manera aproximada. Para determinar el coste de alguno de esos valores se realizarán medidas a “grosso modo” en este anejo. Los valores de obras de atraque, acondicionamiento de la explanada, suministro de combustible, señalización y seguridad y salud, se aproximarán mediante la comparación de costes de otros proyectos. El valor final obtenido sólo será una estimación a “grosso modo”.

4. CONSIDERACIONES EN EL ESTUDIO

Las hipótesis básicas que se han asumido para el estudio de la inversión son las siguientes:

- Para conseguir la viabilidad de la inversión se contará con un arrendamiento del 90% de las plazas de amarre, correspondiendo el 10% restante plazas de tránsito que se consideran ingresos de explotación
- No se incluye en el estudio la inversión en edificios asociados al puerto, puesto que se pueden considerar una inversión independiente que requeriría su propio estudio económico.
- En el presupuesto total de la inversión se incluyen los gastos de proyecto, dirección de obra y control de calidad, así como los derivados de la administración y ventas. Se han distribuido temporalmente según el momento real de su desembolso.
- Se aplican las tarifas para los amarres propuestas en este estudio, acordes con los precios del Plan Director del 2008.
- Se analizan los flujos de caja y las rentabilidades de las alternativas planteadas desde el punto de vista de la rentabilidad para la iniciativa privada, tal como se había expuesto en el segundo apartado del presente anejo.

5. ESTUDIO DE MERCADO

Según el estudio realizado en el “Anejo 9: Análisis de la demanda”, en la zona de estudio en la que se proyecta la ejecución de las instalaciones náutico-deportivas, se precisan alrededor de unas 91 plazas de amarre, con lo que se obtiene un ratio de unos 36 hab/amarre.

AMARRES	POBLACIÓN	2ª RESIDENCIA	HAB/AMARRE	2ª RES/AMARRE
91	3207	1024	35.24175824	11.25274725

Para evaluar el tiempo que será necesario para que estas plazas sean ocupadas, se asigna al área de influencia un número de matriculaciones proporcional a su población. Siendo la población marítima de la Comarca de Bergantiños, de 46156 habitantes y la evolución de las matriculaciones de A Coruña la reflejada en el siguiente cuadro, extrapolamos los datos de la provincia a nuestra zona de estudio:

ANEJO Nº10: RENTABILIDAD

	MATRICULA. CORUÑA	MAT. BERGANTIÑOS
1998	397	16
1999	338	14
2000	358	15
2001	246	10
2002	236	10
2003	272	11
2004	408	17
2005	459	19
2006	402	16
2007	449	18
2008	384	16
2009	272	11
2010	119	5
2011	180	7
2012	189	8
2013	198	8
2014	207	8
2015	216	9



Dado que actualmente la zona de estudio no presenta puertos deportivos de importancia, se considera que la población marítima para dicho puerto será la total de la comarca, por lo que se considera correcta nuestra anterior suposición.

Además, dado que el principal puerto de tránsito de embarcaciones entre Coruña y Rías Baixas se encuentra en Camariñas, se considera que los usuarios del Golfo Ártabro, que es la zona con mayor número de segundas residencias de la provincia y mayor renta per cápita, utilizarán como punto de recalada el puerto deportivo de Laxe, por situarse en un punto intermedio y encontrarse más al noreste que el de Camariñas.

Comprobamos que, tras la crisis, la tendencia de crecimiento a partir de 2010 es positiva, por lo que se elabora una regresión lineal para ver la tendencia de los próximos años:

	MATRICULA. CORUÑA	MAT. BERGANTIÑOS	ACUMULADAS
2010	119	5	
2011	180	7	
2012	189	8	
2013	198	8	
2014	207	8	
2015	216	9	9
2016	242	10	19
2017	259	11	29
2018	275	11	41
2019	292	12	52
2020	308	13	65
2021	324	13	78
2022	341	14	92
2023	357	15	107
2024	374	15	122
2025	390	16	138
2026	407	17	155
2027	423	17	172

Se comprueba que, con las suposiciones anteriores, el tiempo necesario para la ocupación de los amarres es de 7 años.

6. PROPUESTA DE TARIFAS

Las tarifas propuestas para el alquiler de plazas de amarre se basan en los datos recogidos en el Plan Director das instalaciones náutico deportivas de Galicia de abril de 2008. Se ha tratado de lograr unas tarifas asequibles a la mayor cantidad de usuarios posible manteniendo la viabilidad económica de la inversión.

En las tablas siguientes se detallan las tarifas de todas las plazas de amarre en agua ofertadas.

PRECIOS UNITARIOS AMARRES	
PRECIO BASE DIARIO POR M2 DE AMARRE	0.05
CUOTA ANUAL DE MANTENIMIENTO POR M2 DE AMARRE	13.52
ALQUILER POR TODO EL PERIODO CONCESIONAL	547.5
ESTANCIA DIARIA	0.75

ANEJO Nº10: RENTABILIDAD

PRECIOS DE PLAZAS DE AMARRE				
ESLORA	ANCHO PLAZA	SUP. PLAZA	AMARRES	PRECIO 30 AÑOS (EUROS)
6	3.1	18.6	19	353.4
8	3.75	30	33	990
10	4.25	42.5	25	1062.5
12	5.2	62.4	14	873.6

7. ESTUDIO DE LA INVERSIÓN

7.1. DEFINICIÓN DE LA INVERSIÓN INICIAL

La inversión inicial para el establecimiento de las nuevas instalaciones, a precios de proyecto e incluyendo todos los gastos necesarios para su desarrollo se refleja en las siguientes tablas. Se contemplan tanto las obras marítimas como el equipamiento y la maquinaria del puerto.

PRESUPUESTO DE PROYECTO Y OBRAS:

	PROYECTO
OBRAS DE ABRIGO	344711.34
ZONA MARÍTIMA	261332.4
ACONDICIONAMIENTO EXPLANADA ACTUAL	5944.55
REDES TÉCNICAS Y DE SERVICIOS	48560.3
COMBUSTIBLE	20000
SEÑALIZACIÓN	21.86
VARIOS	4680
SEGURIDAD Y SALUD	42563
TOTALE EJECUCIÓN MATERIAL	727813.45
GASTOS GENERALES (13%)	94615.7485
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	43668.807
SUMA	866098.0055
IVA (21%)	181880.5812
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	1047978.587

PRESUPUESTO GENERAL DE INVERSIONES:

PRESUPUESTO OBRAS E INSTALACIONES	866098
EQUIPAMIENTOS INSTALACIONES	30000
ESTUDIOS, PROYECTOS E INSTALACIÓN DE OBRA	43304.9
PUBLICIDAD Y GASTOS DE VENTAS	17321.96
OTROS GASTOS	8660.98
TOTAL PRESUPUESTO INVERSIÓN	965386

7.2. PREVISIÓN DE VENTAS

La inversión tendrá unos ingresos iniciales elevados correspondientes a los pagos adelantados por alquiler de plazas de amarre por todo el precio concesional. Se pondrán en alquiler bajo esta fórmula el 90% de las plazas de amarre, con lo que los ingresos previstos en este período ascienden a unos 2 millones de euros.

PRECIOS DE PLAZAS DE AMARRE				
ESLORA	ANCHO PLAZA	SUP. PLAZA	AMARRES	PRECIO 30 AÑOS (EUROS)
6	3.1	18.6	19	193486.5
8	3.75	30	33	542025
10	4.25	42.5	25	581718.75
12	5.2	62.4	14	478296
100%	AMARRES	3279.5	91	1795526.25
90%	AMARRES	2951.55	82	1615973.625

7.3. PROGRAMACIÓN DE INVERSIONES Y VENTAS

El proyecto estable un plazo de ejecución de obras de 12 meses, por lo que se considerará que toda la inversión, excepto los gastos de proyectos que se efectuarán el año cero de la inversión, se realizará el año uno.

Análisis de rentabilidad en la hipótesis de alquilar el 90% de las plazas a 30 años

8. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN DE LAS INVERSIONES

Para elaborar el estudio económico financiero de la explotación a largo plazo del puerto, una vez finalizada la fase de venta de plazas, se realiza una cuenta de resultados provisional, considerando la ocupación total del puerto y con las cifras de ingresos y gastos e euros.

La sociedad concesionaria explotará directamente las plazas de amarre de uso público en alquiler junto con los amarres para embarcaciones en tránsito. Además de esta fuente de ingresos, gestionará el aparcamiento.

Cuenta de resultados provisional de explotación por operaciones ordinarias en al año tipo:

ANEJO Nº10: RENTABILIDAD

PERSONAL	8867.768
CONSUMOS	1773.5536
MANTENIMIENTO	2660.3304
CANONES	3015.0411
IMPUESTOS Y TASAS	1418.8429
TOTAL	17735.536

INGRESOS	
INGRESOS EXPLOTACIÓN	
EMBARCACIONES EN TRÁNSITO	64971.325
CUOTAS MANTENIMIENTO	
CUOTAS AMARRES	29190.015
TOTAL INGRESOS	94161.34

INGRESOS	
GASTOS	17735.536
INGRESOS	94161.34
B.A.A.I.I	76425.804

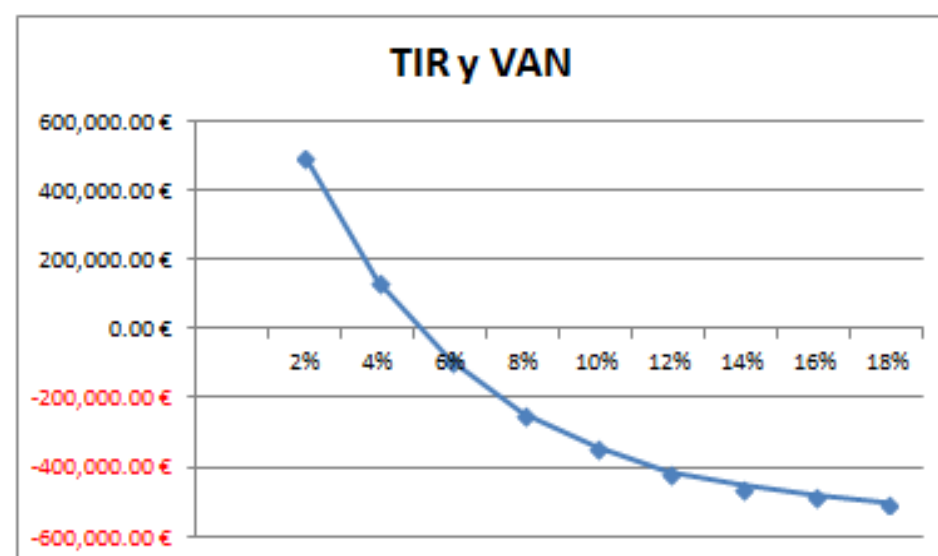
AÑO	VENTAS	GASTOS	INGRESOS	FLUJO DE CAJA ANUAL	ACUMULADO
2015		99287.84		-99287.84006	-99287.84006
2016	15%	883834	14124.201	-869709	-968997
2017	15%	17735.536	28248.402	10513	-958484
2018	15%	17735.536	42372.603	24637	-933847
2019	15%	17735.536	56496.804	38761	-895086
2020	15%	17735.536	70621.005	52885	-842201
2021	15%	17735.536	84745.206	67010	-775191
2022	10%	17735.536	94161.34	76426	-698765
2023		17735.536	94161.34	76426	-622339
2024		17735.536	94161.34	76426	-545913
2025		17735.536	94161.34	76426	-469488
2026		17735.536	94161.34	76426	-393062
2027		17735.536	94161.34	76426	-316636
2028		17735.536	94161.34	76426	-240210
2029		17735.536	94161.34	76426	-163784
2030		17735.536	94161.34	76426	-87359
2031		17735.536	94161.34	76426	-10933
2032		17735.536	94161.34	76426	65493
2033		17735.536	94161.34	76426	141919
2034		17735.536	94161.34	76426	218345
2035		17735.536	94161.34	76426	294770
2036		17735.536	94161.34	76426	371196
2037		17735.536	94161.34	76426	447622
2038		17735.536	94161.34	76426	524048
2039		17735.536	94161.34	76426	600474
2040		17735.536	94161.34	76426	676899
2041		17735.536	94161.34	76426	753325
2042		17735.536	94161.34	76426	829751
2043		17735.536	94161.34	76426	906177
2044		17735.536	94161.34	76426	982603
2045		17735.536	94161.34	76426	1059028

TASA	VPN
2%	498,198.03 €
4%	140,921.36 €
6%	-90,648.61 €
8%	-242,791.22 €
10%	-343,628.70 €
12%	-410,624.52 €
14%	-454,856.94 €
16%	-483,501.34 €
18%	-501,299.58 €

TIR:	5%
VAN:	-0.00 €



ANEJO Nº10: RENTABILIDAD



8. CONCLUSIÓN

Como observamos en la gráfica, nuestro VAN se hace cero para un TIR del 5%, por lo que la tasa interna de retorno sería dicho porcentaje, el cual consideramos razonable.

Por otro lado, para una tasa de interés del 4%, nuestro VAN, como expresa la tabla, es de 140,921.36 €, por lo que consideramos que la rentabilidad de la inversión es razonable.



Contenido

1. OBJETO	2
2. CORRIENTES LITORALES	2
2.1. CORRIENTES DE MAREA	2
2.2. CORRIENTES FLUVIALES	2
2.3. CORRIENTES DEBIDAS A INCIDENCIA OBLICUA DEL OLEAJE.....	2
2.4. CORRIENTES GENERADAS POR EL VIENTO	2
2.5. CORRIENTES PRODUCIDAS POR VARIACIONES DE TEMPERATURA Y SALINIDAD	2
3. CONCLUSIÓN	2



1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la realización de un estudio superficial de las corrientes litorales existentes en la zona de actuación, así como su posible afectación a las obras a ejecutar y la posible afectación de éstas últimas a la morfología litoral existente en el entorno de la zona de actuación, en caso de ser necesario.

2. CORRIENTES LITORALES

Las corrientes litorales hacen referencia a los movimientos de masas de agua de mar, en general, no periódicos. Los parámetros principales que definen las características de dichas corrientes son: la dirección o rumbo y la deriva o velocidad.

Debido a que se trata de un proyecto de ámbito académico y no se dispone de datos medidos de corrientes litorales, se llevará a cabo, a continuación, un análisis somero de los principales tipos de corrientes que se deben considerar comúnmente en una zona litoral.

2.1. CORRIENTES DE MAREA

La acción de la marea se manifiesta en dos aspectos bien diferenciados: un cambio en el nivel del mar y generación de corrientes, este último efecto será el analizado en este apartado del proyecto.

Las variaciones del nivel de las aguas causadas por el efecto de las mareas provocan la entrada y salida de agua, con un período de unas 12 horas 25 minutos, de un volumen de agua igual al prisma de marea (obtenido como producto de la superficie por la carrera de marea); éste es el fenómeno denominado como corrientes de marea. Dicha corriente tiene especial importancia en la zona más estrecha en contacto con mar abierto (canal de marea o gola).

La zona de actuación no se encuentra próxima a ninguna desembocadura de río ni ningún estrechamiento que pudiera amplificar estos fenómenos, de modo que el efecto de las corrientes de marea no será considerable.

2.2. CORRIENTES FLUVIALES

Éstas son las corrientes asociadas a las desembocaduras de los ríos.

En la zona de actuación no hay presencia de una desembocadura de un río de suficiente entidad como para tener que considerar este tipo de corriente. Así mismo tampoco habrá que considerar movilización o arrastre de sólidos debido a efectos fluviales.

2.3. CORRIENTES DEBIDAS A INCIDENCIA OBLICUA DEL OLAJE

Las corrientes generadas por incidencia oblicua del oleaje no se considerarán por no considerarse significativos sus posibles efectos.

2.4. CORRIENTES GENERADAS POR EL VIENTO

El viento genera unas corrientes, cuya velocidad en la superficie del agua, es del orden del 1% al 3% del valor de la velocidad del viento generador. Es por ello que la generación de corrientes por efecto del viento en la zona de proyecto es despreciable.

2.5. CORRIENTES PRODUCIDAS POR VARIACIONES DE TEMPERATURA Y SALINIDAD

Estas corrientes se pueden considerar despreciables.

3. CONCLUSIÓN

Las obras contempladas en el presente proyecto no van a variar significativamente la dinámica litoral y las instalaciones marítimas son flotantes, y por tanto tienen un carácter transparente frente a las corrientes y fenómenos de transporte de sedimentos que se pudiesen ver modificados.

Por ello, no se considera necesario un análisis en profundidad de la dinámica litoral del lugar dado que no se verá modificada.

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Contenido

1. OBJETO	1	4.3.2. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN. 14	
2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	2	4.3.3. MATRIZ CAUSA EFECTO.....	15
2.1. METODOLOGÍA.....	4	5. ESTABLECIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS	15
2.3. ÁREAS DE AFECCIÓN	4	5.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	16
2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5	5.2. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	17
3. INVENTARIO AMBIENTAL	5	6. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	18
3.1. MEDIO FÍSICO	5	6.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	18
3.1.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	5	7.2. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	19
3.1.2. CLIMA	5	8. MATRIZ CAUSA-EFECTO.....	20
3.1.3 GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA.....	6		
3.1.4 EDAFOLOGÍA.....	6		
3.1.5 HIDROLOGÍA.....	6		
3.1.6 CALIDAD DE LAS AGUAS	6		
3.2 ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO	6		
3.2.1 VEGETACIÓN.....	6		
3.2.2 FAUNA	6		
3.2.3 PAISAJE	8		
3.2.4 ECOSISTEMAS ESPECIALES.....	8		
3.3. MEDIO CULTURAL Y ETNOGRÁFICO	9		
3.3.1. HISTORIA DEL AYUNTAMIENTO DE LAXE	9		
3.4 ESTUDIO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	9		
3.3.1 POBLACIÓN	9		
3.4.2 SOCIOECONOMÍA.....	9		
3.4.3 CALIFICACIÓN URBANÍSTICA Y USOS DEL SUELO	9		
3.4.4. FASES DE CONSTRUCCIÓN.....	9		
3.4.5. FASE DE EXPLOTACIÓN	10		
4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS	10		
4.1 METODOLOGÍA	11		
4.2 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	12		
4.3.1. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	12		

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1. OBJETO

El objeto del presente documento es la identificación y definición de los posibles efectos ambientales derivados de la ejecución de las obras del presente proyecto en el entorno costero en el que se enmarcan, tanto en la fase de ejecución de las obras, como durante la explotación de las instalaciones, estableciendo para ambos casos las medidas correctoras y el plan de vigilancia y seguimiento ambiental a seguir.

Con esto, quedarán definidas las posibles afecciones e impactos causados por las obras del puerto deportivo en el entorno costero en que éstas se enmarcan y así poder determinar las medidas necesarias para prevenir y, en su caso, corregir esas posibles afecciones. De este modo se minimizará, en la medida de lo posible, el impacto ambiental que la construcción del puerto causa en su entorno.

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos establece en el artículo 3.1 que “Los proyectos públicos o privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en el anexo I deberán someterse a evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta ley”.

El proyecto objeto del presente estudio de impacto ambiental, está recogido en el Anexo I, Grupo 6, d. “Puertos comerciales, pesqueros o deportivos”, lo cual justifica el presente estudio.

A continuación se expone la legislación vigente hasta la fecha de redacción del proyecto:

Ámbito internacional:

- Protocolo de Kyoto.
- Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire.
- Reglamento (CE) nº 2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de junio, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.
- Convenio de Londres, 1972.
- Convenio MARPOL 1973/78.
- Convenio Internacional para la prevención de la contaminación marina de origen terrestre, firmado en París el 4 de junio de 1974. Protocolo de Enmienda hecho en París el 26 de marzo de 1986. Convenio OSPAR de 1992.
- Directiva 75/442/CEE marco de residuos, modificada por la Directiva 91/156/CEE y por la Directiva 2006/12/CE.
- Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales.
- Directiva 99/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2000/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2000, sobre las instalaciones portuarias receptoras de desechos generados por barcos y residuos de carga.
- Directiva 2000/60/CE Marco del Agua.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas al medio ambiente.
- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- VI Programa Comunitario de Acción en materia de medio ambiente (2001-2010): “*Medio ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos*”.
- Convenio RAMSAR, Irán 1971.
- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de aves silvestres. Modificado por: Directiva 81/854/CEE del Consejo, de 19 de octubre de 1981; Directiva 85/411/CEE de la Comisión, de 25 de julio de 1985; Directiva 86/122/CEE del Consejo, de 8 de abril de 1986; Directiva 90/656/CEE del Consejo, de 4 de diciembre de 1990; Directiva 91/244/CEE de la Comisión, de 6 de marzo de 1991; Directiva 94/24/CE del Consejo, de 8 de junio de 1994; Directiva 97/49/CE de la Comisión, de 29 de julio de 1997.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Código Internacional ISPS (internacional slip and port facility security code, de 12 de diciembre de 2002, capítulo XI-2 del convenio internacional SOLAS (safety of life at sea) de 1974.
- Reglamento CEE nº 2158/1993 de la Comisión, de 28 de julio de 1993, relativo a la aplicación de las enmiendas del convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar y del convenio internacional para la prevención de la contaminación para los barcos, a efectos de aplicación del Reglamento (CEE) nº 613/1991 del Consejo.
- Directiva 76/160/CE relativa a la calidad de las aguas de baño. Derogada por la Directiva 2006/7/CE.
- Directiva 91/492/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1991, por la que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y a la puesta en el mercado de moluscos bivalvos.
- Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre la evaluación y Gestión del Ruido Ambiental.

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Directiva 2006/113/CE, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos.

Ámbito Europeo:

- Directiva 85/337/CEE del Consejo de 27 de junio, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, integrando la evaluación de impacto ambiental en la programación y ejecución de los proyectos de los sectores económicos de mayor importancia. Se busca evitar la contaminación o los daños ecológicos con anterioridad a su producción.
- Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medioambiente (DOCE no L73, de 14.03.97). Esta directiva ha sido transpuesta por la Ley 6/2001 (BOE no 111, de 09.05.01).
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medioambiente (DOCE no L197, de 21.07.01)
- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales (DOUE no L143, de 30.04).
- Convenio de Espoo, de 25 de febrero de 1991, ratificado por la UE, publicado en el B.O.E. de 21 de octubre de 1997.
- Directiva 1004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Ámbito Estatal:

- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el SO₂, NO₂, NO_x, Partículas, Benceno y CO.
- Ley 22/1983, de 21 de noviembre, de protección del medio ambiente atmosférico. Modificada por la Ley 7/1989, de 5 de junio, y la Ley 6/1996, de 18 de junio, y el Decreto 322/1987, de 23 de septiembre, de desarrollo de la Ley 22/1983, de 21 de noviembre de Protección del Medio Ambiente Atmosférico.
- Orden de 18 de diciembre de 1984, sobre normas de separadores y oleómetros.

- Real Decreto 659/1985, de 17 de abril, sobre Traspaso de Funciones y Servicios de la Administración del Estado a la Comunidad autónoma de Galicia en materia de Ordenación del Litoral y Vertidos al mar.
- Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento. Para ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, que modifica al Real Decreto 833/1988.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos [BOE 22/04/1998].
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. [BOE 13/02/2008].
- Real Decreto Legislativo, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Real Decreto 1971/1989, de 1 de diciembre, por el cual se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas sobre el medio ambiente.
- Ley 15/2002, de 1 de julio, por la que se declara el Parque Nacional marítimoterrestre de las Islas Atlánticas de Galicia.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen las medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los espacios naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el cual se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley Orgánica, de 6 de abril, del Estatuto de Autonomía de Galicia.

Ámbito Autonómico:

- Ley 8/2001, de 2 de agosto, de Protección de la Calidad de las Aguas de las Rías de Galicia y de Ordenación del Servicio Público de Depuración de Aguas Residuales Urbanas.
- Ley 57/1994, de 29 de noviembre, de creación del ente público Portos de Galicia.
- Ley 6/1987, de 12 de julio, del Plan Especial de puertos de la Comunidad Autónoma de Galicia.

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Decreto 227/1995, de 20 de julio, de aprobación del reglamento del ente público Portos de Galicia.
- Decreto 298/2000, de 7 de diciembre, de Autorización y notificación de productor y gestor de residuos de Galicia.
- Ley 10/2008, de 22 de agosto, de Residuos de Galicia.
- Ley 9/2001, de 21 de agosto, de conservación de la naturaleza.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección ambiental de Galicia.
- Ley 327/1991, de evaluación de efectos ambientales de Galicia.
- Decreto 442/1990, de evaluación de impacto ambiental de Galicia.
- Decreto 274/1999, de 21 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Islas Atlánticas.
- Decreto 88/2002, de 7 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos naturales del Espacio Natural de la Isla Cortejada y su entorno.
- Ley 15/2002, de 1 de julio, por la que se declara el Parque Nacional marítimoterrestre de las Islas Atlánticas de Galicia.
- Decreto 23/2006, de 16 de febrero, por la que se establecen determinadas medidas de gestión del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia.
- Orden del 7 de julio de 2001, por lo que se declaran provisionalmente las zonas propuestas para su inclusión en la Red Europea Natura 2000.
- Ley 9/2001, de 21 de agosto, de Conservación de la Naturaleza.
- Decreto 72/2004, de 2 de abril, por el que se declaran determinados Espacios como Zonas de Especial Protección de los Valores Naturales.
- Decreto 110/2004, de 27 de mayo, por el que se regulan los humedales protegidos.
- Ley 10/1995, de ordenación del territorio de Galicia.
- Ley 9/1997, de 27 de agosto, de ordenación y promoción del turismo en Galicia.
- Ley 10/2004, de 2 de noviembre, de modificación de la Ley 9/1997, de 27 de agosto, de ordenación y promoción del turismo en Galicia.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio histórico Español. Legislación específica de Puertos.
- Ley 27/1992 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

Es común, en los proyectos de construcción de obras públicas, la estructuración en tres fases fundamentales de redacción:

- Fase primera: Estudio previo.
- Fase segunda: Anteproyecto.
- Fase tercera: Proyecto constructivo.

En la primera fase o fase previa, después de establecer los criterios generales de diseño, y analizar las necesidades funcionales y operativas de las áreas portuarias, se plantea un conjunto de alternativas que son sometidas al procedimiento reglado del Impacto Ambiental. Este a su vez se redacta de forma escalonada, comprendiendo las siguientes fases:

- Fase 1: Estudio Inicial de Impacto Ambiental.
- Fase 2: Estudio Previo de Impacto Ambiental.

El estudio inicial se corresponde con la fase primera de redacción del Proyecto, o Fase Previa. El objetivo de este Estudio Ambiental es contribuir a la selección de la alternativa óptima, proporcionando la correspondiente dimensión ambiental del Proyecto.

El estudio previo se encuadra dentro de la fase de redacción del Anteproyecto.

2.1. METODOLOGÍA

Los elementos más importantes del proceso de análisis son:

- **Análisis del estado preoperacional.** Análisis del entorno del proyecto, teniendo en cuenta el medio físico, fauna, vegetación, paisaje y aspectos socioeconómicos.
- **Identificación de los impactos.** Para cada uno de los principales elementos estructurales del proyecto se han identificado los impactos más significativos que pueden producirse. Su reconocimiento surge del análisis de las relaciones entre las acciones del proyecto y el medio receptor.
- **Caracterización de los impactos.** Los impactos sobre los elementos del medio natural se han caracterizado y evaluado atendiendo a diversos criterios cualitativos que tratan de medir su importancia respecto a otros y en su conjunto.
- **Valoración del impacto ambiental.** La valoración de impactos se realiza una vez conocidos tanto los impactos como sus características más significativas como la importancia de cada recurso.
- **Propuesta de medidas correctoras.** Su finalidad es la minimización de los impactos residuales que son inherentes a cualquier actuación sobre el medio, terrestre y marino.
- **Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental.** Su finalidad es comprobar el grado de ajuste de las previsiones de este estudio a la realidad de la situación.

2.3. ÁREAS DE AFECCIÓN

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Laxe se sitúa en el centro de la Costa de la Muerte, en el lado sur de la ría Corme y Lage, en el litoral de transición entre esta y la ría de Camariñas. Al sur delimita con el municipio de Zas y de Vimianzo; al Este con el municipio Cabana de Bergantiños y, al Oeste, con el de Camariñas, aunque separado de este por una estrecha franja de terreno perteneciente al municipio de Vimianzo.

Las obras se realizan en el interior de la dársena actual del puerto de Laxe, que pertenece al municipio de Laxe, en la provincia de A Coruña. Su localización concreta en coordenadas geográficas es: huso 29º, latitud 23º 13' 25,71" N y longitud 9º 6' 6,75".

La zona de actuación es la siguiente:



2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las obras a realizar en la construcción de cualquier puerto deportivo y en este en concreto, son, en general, las que a continuación se enumeran:

- Obra/s de abrigo para la protección de las embarcaciones frente a acciones de oleaje: el objetivo es la creación de una dársena amplia, cómoda y resguardada para proporcionar un buen abrigo y seguridad de las embarcaciones y por extensión a los usuarios de las mismas. En este caso la obra de abrigo será frente a oleaje tipo mar de viento y consistirá en la ejecución de un dique flotante.
- Dragado: en este proyecto no se contempla esta actuación por no considerarse necesario a la vista de la batimetría del lugar, que proporciona calados suficientes.
- Adecuación y urbanización del entorno terrestre: en caso de que no existiese, a todo puerto deportivo se le dotará de un adecuado acceso mediante tráfico rodado y peatonal. En este caso estas actuaciones serán necesarias llevarlas a cabo sobre la explanada portuaria ya existente.
- Instalación de pantalanés: será la parte de la instalación que servirá para el amarre de las embarcaciones.

3. INVENTARIO AMBIENTAL

3.1. MEDIO FÍSICO

3.1.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Laxe se sitúa en el centro de la Costa de la Muerte, en el lado sur de la ría Corme y Lage, en el litoral de transición entre esta y la ría de Camariñas. Al sur delimita con el municipio de Zas y de Vimianzo; al Este con el municipio Cabana de Bergantiños y, al Oeste, con el de Camariñas, aunque separado de este por una estrecha franja de terreno perteneciente al municipio de Vimianzo.

Las obras se realizan en el interior de la dársena actual del puerto de Laxe, que pertenece al municipio de Laxe, en la provincia de A Coruña. Su localización concreta en coordenadas geográficas es: huso 29º, latitud 23º 13' 25,71" N y longitud 9º 6' 6,75".

3.1.2. CLIMA

La zona estudiada se encuentra enmarcada dentro de un área húmeda y de temperaturas suaves, con ausencia de nieves y heladas.

La situación de la Comunidad Autónoma de Galicia entre los 41º y los 44º de latitud norte, la sitúa bajo la influencia de dos centros de acción fundamentales, las altas presiones subtropicales, representadas por el anticiclón de las Azores, y las bajas presiones del Atlántico Norte. También se ha de hacer referencia a la influencia de dos masas de aire, la Tropical y la Polar, que poniéndose en contacto originan lo que se denomina como Frente Polar, situado al noroeste de las altas presiones subtropicales. Este Frente Polar sube y baja en latitud según las estaciones.

En este caso, al tratarse de un sector costero, hay que tener en cuenta además, una fuerte influencia marina y la ausencia de barreras orográficas. Factores que determinan un régimen moderado de temperaturas y una relativa abundancia de precipitaciones. De este modo el régimen pluviométrico en el ámbito de estudio es abundante, al penetrar sin problemas las perturbaciones procedentes del Atlántico.

En cuanto al soleamiento, hay un promedio de 40 días despejados, siendo el número de días cubiertos superior a 140.

En lo relativo a la presión atmosférica, de forma general en toda la costa gallega y área de influencia, en lo que respecta a la medición de este parámetro existe un máximo absoluto correspondiente a los meses de noviembre, diciembre y enero. El verano se caracteriza por una leve intensidad ciclónica, al extenderse hacia el noroeste de la Península en anticiclón procedente de las Azores. Los mínimos corresponden a período de abril a mayo, y de finales de agosto hasta septiembre, teniendo en cuenta que no disminuye la presión en el mes de julio al no formarse las típicas bajas de carácter térmico debido al recalentamiento del suelo en esas fechas.

Es importante resaltar, debido al condicionamiento de la posición de las instalaciones, la importancia del viento en esta zona. Los vientos predominantes en el lugar, considerando principalmente su

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

intensidad son los de componente Norte-Nordeste dándose fundamentalmente en verano, mientras que en invierno predomina la componente suroeste.

3.1.3 GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA

El estudio de la zona de Laxe ya está detallado en el anejo Geotécnico y el anejo Geológico.

3.1.4 EDAFOLOGÍA

El estudio de los suelos de una comunidad, responde a la necesidad de conocer el tipo de suelo que se encuentra en la zona de estudio de cara a una correcta utilización, ya sea para el máximo aprovechamiento de los recursos de la naturaleza, o para evitar deterioros irreversibles o la aparición de fenómenos perjudiciales para el medio natural o las acciones humanas.

En este punto correspondería ver la clasificación de los suelos según su origen y la clasificación de los suelos según su material originario. Para omitir repeticiones excesivas, este estudio ya se contempla en el anejo Geológico. Se evitará la afección de suelo no perteneciente al área de actuación. Se respetarán o restituirán los drenajes y sistemas de aguas de escorrentía. Se evitarán vertidos de materia contaminante en puntos no preparados al efecto.

3.1.5 HIDROLOGÍA

- Hidrología superficial: los ríos próximos a la zona son ríos de pequeño tamaño, que cuentan con un caudal constante a lo largo de todo el año.
- Hidrología subterránea: en general, en toda el área correspondiente a Costa da Morte, los recursos de aguas subterráneas son muy limitados.

3.1.6 CALIDAD DE LAS AGUAS

Las aguas son de limpidez aceptable, oscilando las temperaturas máximas y mínimas entre los 9°C y los 16°C. La temperatura media anual del agua es de 13°C y la salinidad se sitúa en torno al 35‰.

Respecto a los usos de la zona hay que indicar que las dos playas situadas en la dársena del puerto son zonas de baño por lo que están contempladas por la Directiva 76/160/CE, de 8 de diciembre, relativa a la calidad de las aguas de baño. Esta directiva se incorporó al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 734/1988, de 1 de julio, por el que se establecen normas de calidad de las aguas de baño.

Las zonas de baño, normalmente playas, pueden clasificarse en *zonas habilitadas* y en *zonas de baño tradicional no habilitadas*. En el RD 734/1988 se diferencian tres tipos de zonas habilitadas: zonas de baño 0, zonas de baño 1 y zonas de baño 2. Las aguas 2 son aptas para baño, las aguas 1 son aceptables para el baño y las aguas 0 no son recomendables para el baño. El Ministerio de Sanidad y Consumo remite a la Unión Europea el Informe Anual de Síntesis de Calidad de las Aguas de Baño en España, en el que se reflejan las características más relevantes de la vigilancia sanitaria de las mismas.

3.2 ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO

3.2.1 VEGETACIÓN

La vegetación potencial de la zona, que es aquella que presentaría el territorio en ausencia de actividad humana, corresponde al bosque caducifolio típico de la Europa Atlántica, este es una formación arbolada de elevada diversidad y con predominio de caducifolias. Concretamente se incluye dentro del piso colino de la península Ibérica al que pertenecen territorios costeros, valles y montañas desde el mar hasta los 300 a 400 m de altitud. Dentro de este piso se engloban las siguientes series de vegetación:

- Serie colino-montana galaico-asturiana del roble (*quercus robur*): este corresponde en su etapa madura a un bosque cerrado en el que es dominante el roble de hoja sésil o carballo (*quercus robur*). Este no soporta un encharcamiento prolongado por lo que en tales casos cede ante las alisedas (*Alno-Umion: Scrophulario pyrenaicae-Alnetum*) o fresnedas mixtas con robles y avellanos (*Carpinion: Polysticho-Fraxinetum excelsioris*).
- Los piornales, donde los árboles ya no prosperan debido a condiciones de suelo y clima, que sustituyen a los robledales acidófilos galaico-asturianos llevan gran cantidad de brezo (*Erica arborea*), helecho común (*Pteridium aquilinum*), xesta blanca (*Cytisus striatus*), escoba negra (*Cytisus scoparius*) y tojos (*Ulex europaeus*), a los que se une *Cytisus ingramii* en los suelos sobre del subsector Galaico-Asturiano septentrional (*Ulici europaei-Cytisetum ingramii*, *Cytisenion striati*, *Genistion polygaliphyllae*).

Como en gran parte de Galicia, en el territorio al que nos venimos refiriendo, el bosque autóctono ocupa solamente una pequeña parte del área que le corresponde y además está muy degradado y degenerado. A través de los siglos ha cedido superficie para pastizales, cultivos, etc., superficie que hoy se encuentra cubierta de matorrales en mayor o menor medida según el distinto grado de abandono de estos.

3.2.2 FAUNA

La fauna existente en la zona no posee diversidad, rareza, variedad, abundancia o cualquiera de las cualidades que harían del banco de extracción una zona de protección a la fauna marina allí existente. Tampoco se han detectado especies que por su valor individual o rareza, científico o ecológico merezcan protección.

- **Invertebrados**

- **Invertebrados terrestres.**

Culebra (elaphe scalaris)

Lagarto común (lacertum)

Lagartija (podarcis spanica)

Lagarto verdinegro (lacerta schreiberi)

Víbora Seoane (vipora seoanei)



ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Reptil Podarcis murdis rasquinetti

Existen dos especies protegidas a nivel europeo: el *ciervo volante* (*Lucanus cervus*) y el *caballito del diablo* (*coenagrion mercuriale*). El primero es el mayor escarabajo de Europa y uno de los más amenazados, siendo el litoral cantábrico una de las principales reservas europeas de esta especie.

- Crustáceos:

Centollo (*Maja squinado*). De caparazón redondeado, peludo y provisto de espina, y cinco pares de patas vellosas largas. Vive en las costas atlánticas, en fondos arenosos.

Nécora (*Necora puber*). Tiene el cuerpo liso y de unos 10cm de ancho, con el primer par de patas terminado en pinzas y el último par aplanado para ayudarse en la natación.

Lubrigante

Percebe (*pollicipes cornucopia*). Tiene forma de dedo. Consta de un pedúnculo carnoso, protegido por una fuerte piel que por un extremo se fija a las rocas litorales y por el otro termina en una concha compuesta de varias piezas, las cuales encierran, a manera de valvas, el cuerpo del animal.

- Moluscos:

Berbercho (*cerastoderma edule*). Tiene una concha de hasta 5 cm de longitud, oval y con las valvas similares. Color exterior pardo, interior blanco con marcas pardas. Su hábitat se extiende desde la franja infralitoral hacia abajo.

Mejillón (*mytilus galloprovincialis*). Concha de longitud variable de 1 a 10 cm, con valvas similares y bordes lisos. Color pardo-negro. Hábitat: sobre piedras y rocas en estuarios y sobre rocas en zonas expuestas.

Bígaro bravo (*littorina saxatilis*). Su concha suele tener unos 0.8 centímetros de altura, siendo de color variable (rojo-negro). Habita en grietas, oquedades, sobre piedras en la franja supralitoral y en la parte superior de la zona mediolitoral. Se alimenta de algas.

Bígaro enano, caracolillo negro (*littorina neritoides*). La altura de su concha ronda aproximadamente los 0.5 centímetros de altura y su color se podría calificar como azulnegro. Habita en la zona supralitoral, generalmente en grietas, siendo abundante en zonas batidas.

Bígaro común (*littorina littorea*). Su concha de aproximadamente 2.5 centímetros de altura es de color gris-negro-pardo-rojo. Habita sobre rocas, piedras y algas, en la zona mediolitoral y la franja infralitoral.

Calamar (*Loligo vulgaris*). De cabeza grande, y un cuerpo en forma de vaina. En torno a la boca hay ocho tentáculos con ventosas y dos contráctiles con el extremo ensanchado y aplanado. El calamar común de las costas orientales del Atlántico norte mide entre 30 y 45 cm de longitud.

Pulpo (*Octopus vulgaris*). Pposee ocho brazos con dos filas de ventosas en cada uno de ellos. Se caracteriza por tener el cuerpo blando con un cerebro bien desarrollado y dos ojos grandes. Vive en fondos rocosos en las zonas litorales.

- Equinodermos:

Erizo de mar común, castaña de mar (*paracentrotus lividus*). Tiene un caparazón de hasta 6 centímetros de diámetro y púas de hasta 3 centímetros de longitud, siendo éstas lisas y macizas. Su color es variable, yendo de verde a pardo oscuro. Habita sobre rocas y piedras y entre algas coralinas, desde charcos de marea de la zona medio litoral hasta los 30 metros de profundidad.

• Tipo cordados y subtipo vertebrados**- Peces óseos modernos**

Sardina (*sardina pilchardus*). De coloración azulada o verdosa en el dorso, los flancos recorridos por una banda longitudinal azul. Vientre plateado. Talla: 25 cm. Hábitat: Gregario, errático, en grandes bancos. Litoral y hasta costero. Alimento de muchos depredadores

Merluza (*merluccius merluccius*). El cuerpo es fino y una cabeza grande, con una boca muy grande provista de dientes fuertes y ganchudos. La coloración es gris azulada con los flancos y el vientre plateados. Talla: 150 cms. Habita la mayor parte del tiempo en los márgenes de la plataforma continental, entre los 150 y los 600 o más metros de profundidad. En verano se acerca más a las costas.

Rodaballo (*psetta maxima*). De coloración muy variable, pardo chocolate con multitud de manchas de diferentes tamaños de claros y oscuros. Talla: 100 cms. Peso: 25 Kg. Hábitat: Vive a profundidades entre 20 y 100 metros. Muy buscados por los pescadores, tanto deportivos (sedal o submarinismo), como profesionales.

Lenguado (*solea vulgaris*). De coloración pardo grisácea en la parte superior, con manchas redondas oscuras. Pectoral con mancha negra en su extremo. La cara interna es de color cremoso claro. Talla: 60 cm. Hábitat: Litoral. Desde muy poco fondo los ejemplares más jóvenes, hasta los 300 m. Principalmente entre los 10 m. y los 80 m.

Salmonete (*Mullus surmuletus*). De color rosado, con dos barbillas largas en la mandíbula. Tienen una talla de unos 20 a 45 cm de longitud. Habitan en el Atlántico y Mediterráneo.

Budiones

Congrio (*Genypterus Maculatus*). De cuerpo alargado y cola que termina en punta, aleta sin radios, color café, amarillento o marrón arriba y mismo color más claro abajo. El congrio en sus diferentes especies de encuentra, en las costas España, en el Atlántico y Mediterráneo, donde es muy común. Suele verse a menudo entre las rocas y fondos arenosos de la costa.

Lubina (*Dicentrarchus labrax*). Su área de distribución se extiende por el mar Mediterráneo y el océano Atlántico, desde Canarias hasta Noruega. El cuerpo es alargado, mide entre 10 y 90 cm de longitud, con los labios carnosos y en el ángulo superior del opérculo hay dos espinas cortas. Su color varía desde gris oscuro en el dorso hasta llegar a ser blanco en la parte ventral.



ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Cabras (Pseudupeneus grandisquamis). De perfil dorsal cóncavo y el ventral casi recto. Longitud de 30 a 33 cm. De coloración verdusco arriba, rosado-rojizo en el vientre y los costados. Habita cerca de la costa hasta profundidades moderadas, sobre fondos arenosos y fangosos.

Faneca (Trisopterus luscus) Vive en el océano Atlántico y el mar Mediterráneo. El cuerpo es alto y alargado, puede alcanzar 30 cm de longitud. La boca es un tanto protáctil, tiene un barbillón largo y fuerte bajo la boca, y presenta la aleta dorsal y anal dividida en dos o tres aletas separadas. Vive en aguas frías y templadas, a profundidades medias en las regiones costeras, sobre todo en fondos rocosos.

Sargo (Diplodus sargus). Hen aguas costeras del Mediterráneo, Atlántico y Cantábrico. Su cuerpo es ovalado y comprimido lateralmente, puede llegar a medir hasta 45 cm. de longitud, de color gris plateado, blanco en la zona ventral. Suele verse a menudo entre las rocas y fondos arenosos de la costa.

Abadejo (Pollachius pollachius). Tiene un cuerpo alargado y de color marrón y su dorso es verde oliva, es pálido en los flancos y su vientre es de color más claro. Lo más normal es que mida entre 60 y 80 cm. Suele encontrarse en el litoral hasta unos 200 m.

Maragota o budión (Labrus bergylta). Cuerpo alto y terminado en un hocico agudo, boca pequeña con gruesos labios. De color verde o pardo verdoso en el dorso y los flancos, el vientre más claro. Vive en litorales a muy poco fondo, entre 1 y 50 m. de profundidad. Preferentemente en fondos rocosos, recubiertos de algas y vegetación abundante. Viven en el fondo.

- **Aves marinas**

Gaviotas. Son aves marinas de tamaño medio y de constitución robusta. Sus alas son largas y sus patas palmeadas. Son gregarias y de sexos semejantes. Plumaje básicamente blanco y ceniciento en los adultos, y pardo manchado en los jóvenes. Los tipos de gaviota presentes en la zona son:

Gaviota patiamarilla (Larus michahellis). Gaviota de hasta 68 centímetros de longitud y hasta 155 de envergadura. Es muy similar a la gaviota argéntea. Su principal característica son las patas amarillas. Es la gaviota más abundante en el Cantábrico. Vive principalmente en la costa rocosa acantilada e islotes en la época de reproducción y puede pasar el invierno en bahías, estuarios o puertos.

Gaviota reidora común. Hábitat en el borde marítimo, también en lagos y embalses del interior.

Gaviota sombría. Hábitat en el borde marítimo principalmente.

Gaviota argéntea. Hábitat en riberas, islas, peñascos y basureros del interior.

- **Pequeños mamíferos**

Liebre (Lepus europaeus)

Zorro (Vulpes vulpes)

Jabalí común (Sus scropha)

Ratón de campo (Apodemus sylvaticus)

Topo (Caeca)

Ardilla (Sciurus vulgaris)

Conejo (Oryctolagus cuniculus)

3.2.3 PAISAJE

El valor paisajístico de la zona de la playa de Laxe se podría calificar de alto, pues se trata de un espacio natural que posee un arenal de gran calidad y valor ecológico. El concepto de calidad de un paisaje está relacionado con su mérito para no ser alterado. No obstante, la dificultad radica en cómo valorar la calidad (actual o futura) para decidir si el cambio es asumible, teniendo en cuenta que este ejercicio de comparación contiene unas dosis importantes de subjetivismo. Se realizará la evaluación del estado actual del paisaje basándose en las cualidades de fragilidad, visibilidad y calidad que presenta el área objeto de estudio y que se desarrollan a continuación.

- **Fragilidad.** Este concepto hace referencia a la capacidad de un determinado paisaje para absorber alteraciones o ser visualmente perturbado por la actuación. La fragilidad visual depende, entre otros aspectos, de factores biofísicos e histórico culturales propios de cada punto del territorio y que, en gran medida, están relacionados con la calidad visual. Además la fragilidad teórica del territorio debe completarse con la posibilidad real de que la actuación sea vista por algún observador, lo que depende de la distancia a los puntos de acumulación de posibles observadores. La fragilidad visual de la zona de la zona se puede considerar como baja, ya que la obra portuaria no alterará sustancialmente el paisaje actual.
- **Visibilidad.** La actuación llevada a cabo tendrá un grado de visibilidad muy reducido.
- **Calidad.** Esta cualidad hace referencia al valor intrínseco del paisaje de una zona, es decir, el grado de excelencia o mérito de un paisaje para no ser alterado. Para evaluar la calidad del entorno se ha optado por su valoración directa y global, considerando que el paisaje en su conjunto es algo más que la suma de sus elementos y componentes individuales.

A pesar del alto valor intrínseco de todo paisaje costero tiene por su gran potencial de vistas, en la zona concreta actuación esta se encuentra alterada por elementos antrópicos como el puerto actual, el dique que se modificó en 1984,.... Definiendo el paisaje según la calidad determinada por las características naturales de la zona se tendría que clasificar como de calidad baja.

3.2.4 ECOSISTEMAS ESPECIALES

La Red Natura 2000 de la Xunta de Galicia tiene como finalidad contribuir a garantizar la biodiversidad con la creación de una red coherente de espacios en los que se aplican medidas para la conservación de los hábitats naturales y de flora y fauna silvestres. Con este fin, establece una red ecológica de

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

zonas de especial conservación dentro de las cuales está incluida la costa de la conocida como Costa da Morte (Norte) a la que pertenece el puerto de Laxe. Se designan dos tipos de zonas:

- **Zonas de especial protección para las aves (ZEPA):** en las cuales se adoptarán medidas necesarias para evitar el deterioro de los hábitats así como las alteraciones que repercuten en las especies mencionadas en la directiva 79/409/CEE
- **Lugares de importancia comunitaria:** son espacios declarados como zonas de especial protección de los valores naturales.

El puerto de Laxe, como ya se ha comentado, está situado en la Costa da Morte (Norte), pero en este caso, la actuación que se pretende llevar a cabo en este proyecto consiste en la utilización de una estructura existente, por lo que no afectaría a la costa virgen, la zona realmente protegida.

3.3. MEDIO CULTURAL Y ETNOGRÁFICO

3.3.1. HISTORIA DEL AYUNTAMIENTO DE LAXE

La historia de Laxe se remonta a tiempos prehistóricos, como lo demuestran los restos aparecidos en el castro de Torre da Moa.

Hasta aquí también llegaba la vía Per Loca Marítima construida por los romanos para acceder a todo este territorio.

Desaparecida la orden militar y religiosa templaria, el rey Enrique II cede estas tierras a la estirpe de los Mariño.

Estas tierras fueron gobernadas en la Edad Media por los poderosos condes de Traba en la Edad Media, entre los que destaca Pedro Foilaz de Traba. Este noble, que se autodenominó Conde de Galicia, formó en su juventud al rey Alfonso V.

Posteriormente la zona de Laxe pasó a manos de la familia Moscoso-Altamira.

Otras familias ilustres como los Montero-Núñez también ejercieron el poder en Laxe. A finales del siglo XII, residen en Soesto el rey Alfonso IX y su esposa Doña Berenguela, reyes de Galicia y León.

El 15 de septiembre de 1425 don Fadrique, duque de Arjona y conde de Trastámara, nuevo propietario de las tierras, se las da en dote a su prima doña Juana de Castro para casarse con don Rodrigo de Moscoso. Laxe pasa así a pertenecer a la dinastía de los Moscoso.

En el siglo XIV se construye la iglesia de Santa María A Nova, que tendría la misión auxiliar de servir de defensa ante posibles ataques a la población.

A pesar de ello, en el siglo XVIII la villa fue arrasada por los piratas ingleses.

En el S. XIX, Galicia se dividía en las cuatro provincias que tiene actualmente, quedando Laxe adscrita a la nueva provincia de A Coruña.

Posteriormente, pasó a formar parte del partido judicial de Carballo, situado en tierras bergantiñanas, lo que supuso su independencia de la Casa de los Moscoso.

Hasta principios del S. XIX, Laxe se encontró ligada, junto con las tierras de Camariñas y buena parte de las de Zas y Muxía, a la jurisdicción de Vimianzo, dentro de la antigua provincia de Santiago de Compostela.

3.4 ESTUDIO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

3.3.1 POBLACIÓN

En el análisis del territorio hay que tener en cuenta no sólo su dotación natural sino que habrán de considerarse además factores sociales y económicos de la zona. El puerto de Laxe está situado en el municipio de Laxe, comarca de Bergantiños, en la zona Costa da Morte.

La población del ayuntamiento de Laxe (año 2014) es de 3207 habitantes.

3.4.2 SOCIOECONOMÍA

El territorio dependerá no sólo de su dotación natural, sino que habrán de tenerse en cuenta, además, factores no ambientales.

3.4.3 CALIFICACIÓN URBANÍSTICA Y USOS DEL SUELO

Yendo al Plan General de Ordenación Municipal del ayuntamiento de Laxe, el entorno de la zona de proyecto se encuentra en el interior de la zona delimitada por el límite de la zona portuaria. Las General Portuario. Por lo tanto, corresponde la competencia exclusiva de este puerto a Portos de Galicia, ente público dependiente de la Consellería do Mar de la Xunta de Galicia.

3.4.4. FASES DE CONSTRUCCIÓN

Adecuación de la explanada

Con el fin de crear una zona de servicios asociada a las instalaciones proyectadas, se ha incluido la adecuación de la explanada ya existente de unos 650 metros, sobre el espigón una zona verde, así como un paseo peatonal a modo de paseo marítimo.

Instalación de los elementos necesarios para el atraque de las embarcaciones y dique flotante

La instalación de dicho elementos para la generación de 91 puestos de atraque, llevará asociados los posibles impactos que se enumeran a continuación:

- Contaminación acústica debido al empleo de herramientas y maquinaria.

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Contaminación de las aguas por vertidos accidentales al medio marino.
- Molestias a los actuales usuarios de las instalaciones portuarias de Laxe.

Traslado de maquinaria y personal de obra

Las obras de construcción de las instalaciones proyectadas requiere del transporte de operarios y de materiales de construcción lo que implica un aumento del tráfico de vehículos en la zona, concretamente vehículos pesados, lo que provocará molestias a transeúntes y usuarios, así como la intercepción del tráfico rodado.

Transporte carga y descarga de materiales

El transporte, carga y descarga de materiales de construcción, residuos y otros, deberá realizarse en condiciones que garanticen la seguridad e higiene de los operarios en obra, así como de los usuarios de las instalaciones y transeúntes.

3.4.5. FASE DE EXPLOTACIÓN

Presencia de las instalaciones

Provocará un impacto visual sobre el paisaje del lugar, que ha de ser minimizado en la medida de lo posible.

Como impacto positivo, supone la presencia de una infraestructura que aumenta el atractivo de la zona objeto del estudio vinculado al ocio y al turismo deportivo o recreativo.

Tráfico marítimo y terrestre

El aumento del tráfico marítimo y terrestre puede provocar un aumento de la contaminación atmosférica y de las condiciones de seguridad si no se regula adecuadamente.

Funcionamiento de las instalaciones

El mero funcionamiento de las instalaciones, tanto marítimas como en tierra, lleva asociado los consiguientes impactos negativos:

- Contaminación acústica
- Contaminación atmosférica
- Generación de aguas residuales
- Generación de residuos sólidos

A cambio, supone un aumento en la dotación de servicios de la zona, con el consiguiente aumento de las actividades económicas ligadas a las actividades de ocio, turismo y de carácter recreativo.

Mantenimiento de las instalaciones

Se generarán residuos asociados a la limpieza, mantenimiento y otras operaciones, que han de gestionarse adecuadamente.

Como impactos positivos, destacar, que un correcto protocolo de mantenimiento asegurará que el estado de las instalaciones sea el óptimo en todo momento, aumentando así el grado de satisfacción percibida por los usuarios y prolongando la vida útil de los elementos que conforman las instalaciones.

3.5. DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES DE MATERIA Y ENERGÍA

Serán considerados los relativos a la fase de construcción y los previsibles durante la fase de explotación.

No es posible la cuantificación de la generación de vertidos, residuos y emisiones en la fase de construcción, pero lo que es claro, es que tendrán un carácter temporal.

Se muestra a continuación una tabla en la que se realiza una breve descripción de los residuos, vertidos y emisiones de materia o energía que se pueden dar, referidos a cada una de las fases: construcción, explotación, e incluso desmantelamiento, para un caso tipo de puerto deportivo:

	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE DESMANTELAMIENTO
Ruidos y vibraciones	Debido al movimiento de vehículos y funcionamiento de la maquinaria de obra (operaciones de relleno, dragado, empleo de herramientas percusoras, neumáticas, motores de combustión interna, etc.).	Debido al funcionamiento de las instalaciones, tráfico marítimo y terrestre.	Debido al movimiento de vehículos y funcionamiento de la maquinaria de obra (operaciones de demolición y desmantelamiento, empleo de herramientas percusoras, neumáticas, motores de combustión interna, etc.).
Emisiones de gases	Gases de combustión de la maquinaria y vehículos de obra.	Gases de combustión de las instalaciones, vehículos y embarcaciones.	Gases de combustión de la maquinaria y vehículos de obra.
Emisiones de polvo	Provocada por el transporte de tierras, materiales pulverulentos y movimientos de vehículos y maquinaria por zonas no asfaltadas. De gran importancia la demolición de las actuales instalaciones.		Provocada por el transporte de tierras, materiales pulverulentos y movimientos de vehículos y maquinaria por zonas no asfaltadas.
Residuos sólidos	Tierras sobrantes, RP, residuos de construcción y demolición.	Aceites usados y otros RP de mantenimiento tanto de las instalaciones y embarcaciones. Residuos Sólidos Urbanos y asimilables.	Tierras sobrantes, RP y otros residuos de construcción y demolición.
Vertidos líquidos	Aguas pluviales que pueden arrastrar finos por escorrentía durante las obras de construcción. Limpieza de las obras, elementos de hormigonado, etc. Aguas itarias casetas y oficinas de obra.	Aguas residuales y vertidos accidentales asociados a la explotación y mantenimiento de las instalaciones y embarcaciones.	Aguas pluviales que pueden arrastrar finos por escorrentía durante las obras de demolición y desmantelamiento. Aguas sanitarias casetas y oficinas de obra .
Aumento de la turbidez del agua	Operaciones de dragado, relleno y construcción de explanada.		

4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1 METODOLOGÍA

El análisis ambiental del proyecto propuesto se llevará a cabo mediante la caracterización y evaluación de los efectos previsibles. Para la caracterización de los impactos se atenderá a la clasificación recogida en el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de evaluación del Impacto Ambiental (Real Decreto 1131/1988). Según lo recogido en el Anexo I del citado reglamento, los efectos o impactos se pueden clasificar como:

SIGNO: carácter beneficioso (*positivo +*) o perjudicial (*negativo -*) de las acciones del proyecto sobre el medio.

INTENSIDAD: grado de incidencia de la acción de proyecto sobre el factor ambiental pudiendo ser *baja, media, alta*.

VALOR: importancia de cada factor ambiental receptor del impacto; éste puede ser *bajo, medio o alto*.

EXTENSION: área de influencia teórica del impacto, se distinguen 4 grados: *puntual, parcial, extenso y total*.

MOMENTO: se refiere al tiempo transcurrido desde la aparición de la acción hasta el comienzo del efecto, pudiendo ser *inmediato, a corto plazo, a medio plazo, o a largo plazo*.

PERSISTENCIA: período de tiempo teórico durante el cual permanecería el efecto sobre el medio. Se diferencia entre efectos *fugaces* (persistencia inferior a un año), *temporales* (persistencia entre 1 y 10 años) y *permanentes* (persistencia superior a 10 años).

REVERSIBILIDAD: refleja la posibilidad de retornar a la situación preoperacional por medios naturales, una vez deja de actuar la acción. Puede ser *reversible o irreversible*.

RECUPERABILIDAD: representa la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por las acciones de proyecto, gracias a la intervención humana, por la introducción de medidas correctoras. Se contemplan tres tipos: *recuperables, mitigable e irrecuperable*.

SINERGIA: refleja la amplificación del efecto conjunto cuando dos o más efectos simples tienen lugar simultáneamente y este efecto es superior a cuando los efectos se producen independientemente y de manera no simultánea. Cuando la acción no es sinérgica con otras se considera efecto *simple* (sin sinergismo), cuando el efecto es *sinérgico* se diferencia entre *moderado y altamente sinérgico* (muy sinérgico).

ACUMULACIÓN: contempla el incremento progresivo de la manifestación del efecto. Se consideran efectos *acumulativos y no acumulativos*.

RELACION CAUSA-EFECTO: pone de manifiesto la relación entre las acciones de proyecto y los efectos derivados. Una acción de proyecto puede tener un efecto *directo* sobre un factor ambiental o por el contrario puede tener un efecto *indirecto o secundario*.

PERIODICIDAD: atiende a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser cíclica o recurrente (*efecto periódico*), aleatoria (*efecto irregular*) o permanente (*efecto continuo*).

Para la evaluación de los impactos se considerarán además los factores que se relacionan a continuación:

La calidad ambiental del recurso afectado, evaluada en función del grado de conservación de los recursos, de las restricciones impuestas a su manejo, de su importancia socioeconómica, etc.

- La magnitud de la afección determinada en cada caso por parámetros relacionados con la misma tales como la superficie que se desbrozará de una formación de vegetación o la superficie de ocupación.
- Finalmente, ambos aspectos, calidad ambiental del recurso afectado y magnitud de la afección se considerarán conjuntamente, ya que ninguna de ellas es suficientemente indicativa por separado (p.ej. podría ocasionarse el desbroce y tala de una gran superficie con vegetación de escaso interés o por el contrario, producirse la destrucción de una pequeña mancha de una formación de vegetación de gran interés).
- Además, y siguiendo las recomendaciones recogidas en el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (RD 1131/1988), también se evaluará la importancia de los efectos ambientales como Notables o Mínimos.

Así, en términos generales se dirá que la importancia de un impacto ambiental es **Notable**, cuando:

- Se afecte a una superficie importante, en términos relativos, del territorio ocupado por un recurso natural o cultural con características ambientales destacadas, ya sea por su singularidad, rareza, por su grado de protección, o por cualquier otro criterio justificado que permita definirlo como de calidad ambiental alta.
- Sea previsible una modificación de las características fundamentales de los recursos afectados o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos, independientemente de la consideración de medidas protectoras y/o correctoras.

Por el contrario, el impacto ambiental se definirá como **Mínimo**, cuando:

- Se afecte a una superficie de escasa magnitud, en términos relativos, del territorio ocupado por el recurso en cuestión.
- Se afecte a un recurso natural o cultural de características ambientales no destacables por su singularidad, rareza o grado de protección.
- Sea previsible una modificación poco significativa de las características fundamentales de los recursos afectados o de sus procesos fundamentales de funcionamiento
- Por último, cada uno de los efectos ambientales previsibles, en función de la necesidad de medidas preventivas, protectoras, correctoras y mitigadoras de impactos, se definirá de la siguiente manera:

Se dirá que un impacto es **Compatible** cuando el recurso natural o cultural afectado sea capaz de asumir los efectos ocasionados sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas preventivas, protectoras, correctoras o mitigadoras.

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Un impacto se considerará **Moderado**, cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales y culturales afectados requiera la ejecución de una serie de medidas con alguna de las características siguientes:

- Simples en su ejecución (quedan excluidas las técnicas complejas).
- De coste económico bajo.
- Que sean fiables; deben existir experiencias que permitan asegurar una recuperación de las condiciones iniciales a medio plazo (período de tiempo estimado en 10 años).

El impacto se considerará **Severo** cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiera la ejecución de medidas que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- Técnicamente complejas
- De coste económico elevado
- Que existan experiencias que permitan asegurar una recuperación de las condiciones iniciales a largo plazo (estimado como un período de tiempo superior a 10 años); o bien que no haya evidencias o indicios que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar en un plazo inferior.

El impacto se calificará como **Crítico** cuando no sea posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas preventivas, protectoras, correctoras o de mitigación; recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas, una pequeña magnitud de los recursos afectados, de su funcionamiento y características fundamentales.

La metodología utilizada en la identificación y evaluación de los distintos impactos ambientales será una **matriz de valoración**, que es una tabla de doble entrada, en la que se colocan, en este caso, en sentido horizontal los factores ambientales susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto, y en sentido vertical se enumeran las acciones programadas que pueden tener efecto sobre los factores ambientales del medio. Finalmente se establecen magnitudes de valoración, que permiten dar un valor a cada casilla de cruce, ayudando a identificar los efectos de mayor relevancia.

Concretamente, se utilizará la **matriz de Leopold**, elaborada en el año 1971. En cada celda, que tendrá signo positivo o negativo, se van a poner dos números: el primero representa la “magnitud” y el segundo la “importancia”.

- Magnitud: se considera una medida del grado, extensión o escala del impacto; es una cifra de carácter eminentemente objetivo y debe predecirse en función de las características ambientales del área y la acción del proyecto. Signo positivo o negativo.
- Importancia: se define como la trascendencia o significación del impacto, el peso relativo de cada impacto en relación con el resto.

También se recogerá en la matriz la clasificación de los impactos recogida en el Reglamento del RD 1302/1986 de Evolución de Impacto Ambiental (RD 1131/1988), anteriormente descritos, pero empleando únicamente los atributos cualitativos siguientes: signo, relación causa efecto, persistencia y reversibilidad. En los casos en los que el impacto tenga distinta valoración en las fases de construcción y explotación, se incluyen los dos valores separados

por una barra oblicua (/).

4.2 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS

Basándose en el inventario ambiental del ámbito de estudio, se relacionan a continuación los factores ambientales susceptibles de verse afectados por las obras proyectadas en el puerto de Laxe.

Medio físico	Impacto sobre los niveles de ruido y vibraciones en la atmósfera
	Impactos sobre los niveles de contaminación en la atmósfera
	Impactos sobre la calidad del agua
	Impactos sobre la contaminación de los suelos
Medio biótico	Impactos sobre las comunidades vegetales
	Impactos sobre las comunidades faunísticas
Medio socioeconómico	Impactos sobre las vistas y paisajes
	Impactos sobre la socioeconomía: Empleo de la población
	Impactos sobre la socioeconomía: aceptación social del proyecto
	Impactos sobre la socioeconomía: Actividad pesquera y náutico deportivo
	Impactos sobre la dotación de servicios

4.3.1. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Impactos sobre los niveles de ruido y vibraciones en la atmósfera

Habrà una ligera disminución del confort sonoro, por la propia ejecución de las obras, debido al movimiento de vehículos y funcionamiento de la maquinaria.

Estos impactos son de carácter negativo, de intensidad muy baja, dada la magnitud de la obras, parciales en cuanto a su extensión (afecta a las inmediaciones de la zona de obras y próximo a la fuente al disminuir rápidamente el nivel sonoro con la distancia), inmediatos, fugaces, reversibles a corto plazo, totalmente recuperables de manera inmediata, no acumulativos, directos y no periódicos.

Estos impactos, resultan valorados como irrelevantes, en cuanto a su importancia.

Impactos sobre los niveles de contaminación en la atmósfera

Durante la fase de funcionamiento no habrá emisión de humos (partículas sólidas) a la atmósfera, únicamente se detectarán pequeñas emisiones de gases de combustión, asociadas al funcionamiento de embarcaciones e instalaciones.

Estos impactos son de carácter negativo, de intensidad baja, parciales en cuanto a su extensión, a medio plazo, temporales, reversibles a medio plazo, totalmente recuperables a medio plazo por aplicación medidas correctoras y protectoras, no acumulativos, directos sobre la atmósfera e indirectos sobre la fauna e irregulares. Estos impactos resultan valorados como de irrelevantes en cuanto a su importancia.

Impactos sobre la calidad del agua

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Los potenciales impactos sobre la calidad del agua se pueden deber a:

- Aumento de turbidez de las aguas debido a las operaciones de dragado en la zona.
- Alteración de las aguas marinas por vertidos accidentales e incremento de los sólidos en suspensión debido al lavado de superficies desnudas por aguas de escorrentía. La alteración de las aguas por vertidos accidentales dependerá de los materiales y/o productos que pueden dar lugar a tal contaminación. En este caso se reducen fundamentalmente a los combustibles y aceites de la maquinaria empleada.
- También se pueden producir vertidos por ausencia de tratamiento de las aguas sanitarias de las casetas de obra, impacto que puede eliminarse si se realiza una correcta gestión de estas aguas.

En todos los casos la adopción de buenas prácticas hace que la probabilidad y efectos de estos impactos sean bajos.

Dichos impactos sobre la calidad del agua serán negativos, de intensidad muy baja, parciales en cuanto a su extensión, al ser transportados los contaminantes por las aguas marinas, a corto plazo, temporales, reversibles a corto plazo, al ser asimilados por el medio en menos de un año, totalmente recuperables al ser de aplicación medidas correctoras, no acumulativos, sinérgicos al poder potenciar la acción de otros efectos, directos sobre la calidad de las aguas e indirectos sobre la fauna y flora.

Estos impactos resultan irrelevantes en cuanto a su importancia.

Impactos sobre la contaminación de los suelos

Los potenciales impactos sobre los niveles de contaminantes en el suelo, serán debidos a vertidos de materiales y/o residuos, bien sea por fugas o descargas accidentales o bien a un incorrecto almacenamiento.

Los materiales o productos utilizados en este tipo de proyectos, con un potencial efecto contaminador, son los combustibles y aceites de la maquinaria empleada.

Durante la fase de construcción, en ningún momento se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno, ni un incorrecto almacenamiento de los mismos. Además se dispondrá de zonas adecuadas para la realización de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria.

Por tanto, la probabilidad de que, como consecuencia de un mal almacenamiento de materiales y residuos de construcción previa a su entrega a gestor autorizado, se produzca contaminación del suelo es muy baja.

El impacto será negativo, de intensidad mínima, puntual, localizado a los puntos en que tenga lugar, temporal, a corto plazo, aunque en caso de producirse se procederá a la rápida limpieza y gestión, unido a que dichos vertidos sólo podrán serlo en bajos volúmenes, reversible a medio plazo, dada la naturaleza de los vertidos que pueden ocurrir en este tipo de obras, recuperables mediante la aplicación medidas correctoras, acumulativo al poder incrementarse la gravedad si persistiese la acción que lo genera y puede ser sinérgico potenciando la acción de otros efectos, directo sobre el suelo e indirecto sobre las aguas superficiales, e impredecible en el tiempo. Estos impactos se valoran como irrelevantes.

Impactos sobre las comunidades vegetales

Con respecto a la flora terrestre, señalar que la actuación supone un impacto mínimo debido a que en el entorno próximo es muy escasa en volumen y calidad y en el entorno inmediato es inexistente. Los mayores impactos serían los debidos a la posible emisión de gases contaminantes.

En cuanto a la flora marina el único impacto significativo, sería el causado por las operaciones de montaje de nuevas instalaciones y transporte, carga y descarga de materiales, los efectos serán negativos, de intensidad ínfima, de extensión parcial, a corto plazo, fugaz en cuanto a su persistencia, una vez finalice la fase de construcción, reversible de forma natural a corto plazo, recuperable a medio plazo mediante la intervención humana, de sinergismo moderado, acumulativo si no cesa la acción que causa el impacto, indirecto e impredecible en el tiempo. Estos impactos resultan irrelevantes en cuanto a su importancia.

Impactos sobre las comunidades faunísticas

La realización de las obras, con el posible ruido asociado y el movimiento de maquinaria, provocarán una pequeña tensión en la fauna, que se alejará del área de trabajo.

Aquellas especies mejor adaptadas a las condiciones de tensión verán incrementado su número y diversidad durante la duración de las obras, pudiendo originarse pequeñas modificaciones subsidiarias en las cadenas tróficas. Sin embargo, finalizadas las obras y recuperadas las condiciones de sosiego, la fauna volverá a sus índices normales, recobrándose igualmente la normalidad en los ciclos tróficos. Hay que tener en cuenta además la capacidad de movilidad que tienen los animales, lo cual les permite mudarse temporalmente a otras zonas para luego, y una vez acabadas las obras, volver a sus zonas de distribución habituales.

También hay que recalcar que la zona donde se ubica el proyecto no es una zona habitual de cría de aves, donde el impacto podría ser más elevado.

Por otro lado, es necesario señalar que la fauna existente en la zona no posee diversidad, rareza, variedad, abundancia o cualquiera de las cualidades que darían lugar a una zona de protección. Tampoco se han detectado especies que, por su valor individual o rareza, científico o ecológico merezcan protección.

Los efectos serán negativos, de intensidad mínima, de extensión parcial, inmediatos, temporales, hasta que se recuperen las condiciones originales, reversibles por los propios medios naturales a corto plazo, recuperables a medio plazo, con un sinergismo bajo tendrá efectos no acumulativos, directos y continuos mientras duren las obras, resultando irrelevantes según su importancia.

Impacto sobre las vistas y paisajes

Durante la etapa de construcción se producirá un ligero impacto negativo sobre las vistas y paisajes debido al intrusismo de maquinaria y personal de obra, así como de las distintas obras incluidas en el proyecto.

El impacto se valora como negativo, de intensidad baja, puntual en cuanto a su extensión, pues sólo afecta a la zona de obras, se manifiesta de modo inmediato, de persistencia baja, totalmente reversible y recuperable, poco sinérgico, sin efecto acumulativo, directo y constante. Estos impactos resultan compatibles en cuanto a su importancia.

Impacto sobre la socioeconomía: empleo de la población

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La opinión social sobre el proyecto será negativa en tanto se estén ejecutando las obras debido a las molestias por ruidos, movimiento de vehículos, alteraciones en la accesibilidad, posible intercepción del tráfico de vehículos y personas, intersección de propiedades, etc.

Estos impactos negativos sobre los usuarios y transeúntes se irán debilitando a medida que se finalicen las obras, pasando en la siguiente fase (explotación) a ser efectos positivos sobre la aceptación del proyecto, como veremos en el apartado siguiente.

Los impactos serán negativos, de intensidad baja o muy baja, dada las pequeñas dimensiones de la actuación, de extensión parcial, inmediatas, temporales, durante la duración de las obras, reversibles a medio plazo, totalmente recuperables de manera inmediata, no tendrán efectos acumulativos, directos y continuos mientras duren las obras. Estos impactos resultan irrelevantes en cuanto a su importancia.

Impactos sobre la socioeconomía: aceptación social del proyecto

Las nuevas instalaciones proyectadas, unido a una buena gestión de las mismas, producirá una mejora en su percepción social.

Los impactos se pueden considerar positivos, de intensidad media-alta, extensos, a corto plazo, permanentes, irreversibles, mitigables, no acumulativos, directos y continuos.

Estos impactos resultan moderados en cuanto a su importancia.

Impactos sobre la socioeconomía: actividad pesquera y náutico-deportiva

Durante la fase de construcción pueden producirse pequeñas molestias sobre el tráfico marítimo y a usuarios de las instalaciones en tierra.

El impacto se considera negativo, de intensidad baja (mínima en el montaje de las instalaciones y en el movimiento de maquinaria y personal de obra), si se toman unas medidas correctoras adecuadas; puntuales en cuanto a su extensión, a corto plazo, fugaz en cuanto a su persistencia, totalmente reversibles y recuperables, de sinergismo bajo, no acumulativo.

El impacto será de carácter positivo, de intensidad media, extenso, inmediato, permanente, irreversible, mitigable, no acumulativo, directo y continuo. Estos impactos resultan moderados en cuanto a su importancia.

4.3.2. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Impactos sobre los niveles de ruido y vibraciones en la atmósfera

El tráfico de embarcaciones y la actividad en la zona produce una ligera disminución en el confort sonoro.

Sin embargo, es necesario indicar, que estos impactos ya se producen en la actualidad, y no es de prever ningún incremento asociado a la nueva explotación.

Estos impactos son de carácter negativo, de intensidad baja, parciales en cuanto a su extensión (afecta a las inmediaciones de las instalaciones y próximo a la fuente al disminuir rápidamente el nivel sonoro

con la distancia), inmediatos, fugaces, reversibles, totalmente recuperables, no acumulativos, directos y recurrente.

Estos impactos resultan valorados como irrelevantes en cuanto a su importancia.

Impactos sobre los niveles de contaminación en la atmósfera

Durante la fase de funcionamiento no habrá emisión de humos (partículas sólidas) a la atmósfera, únicamente se detectarán pequeñas emisiones de gases de combustión, asociadas al funcionamiento de embarcaciones e instalaciones.

Estos impactos son de carácter negativo, de intensidad baja, parciales en cuanto a su extensión, a medio plazo, temporales, reversibles a medio plazo, totalmente recuperables a medio plazo por aplicación medidas correctoras y protectoras, no acumulativos, directos sobre la atmósfera e indirectos sobre la fauna e irregulares. Estos impactos resultan valorados como de irrelevantes en cuanto a su importancia.

Impactos sobre la calidad del agua

Durante la fase de funcionamiento pueden producirse alteraciones en la calidad del agua marina debido a:

- Vertidos accidentales durante las operaciones de mantenimiento de las instalaciones. Se reducen a disolventes o detergentes que puedan emplearse en durante las labores de limpieza y similares. Su magnitud es pequeña pero se deben evitar.
- Vertidos causados por las embarcaciones que hagan uso de las instalaciones. Aunque se trata de pequeños vertidos se debe prohibir esta práctica.

Los impactos serán negativos, de intensidad baja, parciales en cuanto a su extensión, al ser transportados los contaminantes por las aguas marinas, a corto plazo, temporales, al actuar el propio mar como agente autodepurador, reversibles a corto plazo, al ser asimilados por el medio en menos de un año, totalmente recuperables al ser de aplicación medidas correctoras, no acumulativos, sinérgicos al poder potenciar la acción de otros efectos, directos sobre la calidad de las aguas e indirectos sobre la fauna y flora. Estos impactos resultan compatibles en cuanto a su importancia.

Impactos sobre la contaminación de los suelos

La contaminación del suelo puede derivarse de una mala gestión de los residuos sólidos y líquidos generados, tanto en la explotación de las instalaciones en puerto, como las producidas por las propias embarcaciones.

El impacto se considera negativo, de intensidad mínima, puntual en cuanto a su extensión, a corto plazo, fugaz en cuanto a su persistencia, reversible por medios naturales y recuperable mediante la intervención humana a medio plazo, con un sinergismo bajo, con efecto acumulativo, directo e impredecible en el tiempo. Estos impactos resultan irrelevantes en cuanto a su importancia.

Impactos sobre las comunidades vegetales

En la fase de explotación únicamente cabe esperar posibles impactos sobre la flora marina, derivados de posibles vertidos accidentales sobre las aguas de sustancias contaminantes.

Los efectos serán negativos, de afección mínima, parciales en cuanto a su extensión, se manifestarán a medio plazo, de forma temporal, serán reversibles y recuperables a medio plazo, con un sinergismo

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

bajo, con efecto acumulativo si no cesa la acción, directos e impredecibles en el tiempo. Estos impactos resultan irrelevantes en cuanto a su importancia.

Impactos sobre las comunidades faunísticas

La presencia de las instalaciones, el tráfico de embarcaciones puede provocar un ligero efecto de disuasión sobre algunas especies animales.

Sin embargo, es necesario recordar que, en el entorno de actuación, no se conoce la existencia de ninguna especie que por su singularidad o valores biológicos/ecológicos necesite medidas especiales de protección, con lo que la intensidad del impacto puede considerarse como baja.

La presencia de las instalaciones causará un impacto que se puede clasificar como negativo, de intensidad baja, puntual en cuanto a su extensión, inmediato, permanente en cuanto a su persistencia, irreversible pero recuperable mediante la acción humana a corto plazo, no sinérgico, ni acumulativo, directo y continuo en el tiempo, resultando moderado en cuanto a su importancia.

En cuanto al tráfico de embarcaciones, los impactos serán negativos, de intensidad baja, puntuales en cuanto a su extensión, a corto plazo, fugaces, reversibles y recuperables a corto plazo, no sinérgicos, ni acumulativos, directos y recurrentes en cuanto a su periodicidad.

Por último, en lo referente al funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones, los efectos sobre la fauna de forma indirecta, debidos a la emisión de contaminantes, pueden valorarse como negativos, de afección mínima, parciales en cuanto a su extensión, se manifestarán a medio plazo, de forma temporal, serán reversibles y recuperables a medio plazo, con un sinergismo bajo, con efecto acumulativo si no cesa la acción e impredecibles en el tiempo, siendo irrelevantes en cuanto a su importancia.

Impacto sobre las vistas y paisajes

El impacto de la incidencia visual por la presencia de las instalaciones en las vistas y paisajes se podría producir por la posible intrusión visual de las mismas, el contraste cromático y estructural con el entorno, etc.

Sin embargo, es necesario puntualizar que el paisaje de la zona está fuertemente condicionado por la presencia de elementos de carácter antrópico concentrados en la franja litoral, lo que facilita la integración de las instalaciones portuarias.

En consecuencia, estas instalaciones, no significan, con respecto al carácter del paisaje, más que la presencia de una infraestructura en un espacio portuario ya paisajísticamente antropizado. El impacto se considera de signo negativo, de intensidad baja, parcial en cuanto a su extensión, inmediato, permanente, irreversible por medios naturales, mitigable por la introducción de medidas correctoras, no acumulativo, directo y permanente.

Impacto sobre la socioeconomía: empleo de la población

Una buena gestión de las instalaciones lleva implícita, de forma directa, la generación de nuevos puestos de trabajo, así como la consolidación de los ya existentes.

Indirectamente, también se produce un incremento del empleo en la zona, al producirse un aumento del atractivo turístico y deportivo, incrementándose por tanto, la actividad económica.

Los impactos serán positivos, de intensidad media, de extensión parcial, inmediatos, permanentes, reversibles a medio plazo, totalmente recuperables, no tendrán efectos acumulativos, serán directos y continuos. Estos impactos resultan moderados en cuanto a su importancia.

Impactos sobre la socioeconomía: aceptación social del proyecto

Las nuevas instalaciones proyectadas, unido a una buena gestión de las mismas, producirá una mejora en su percepción social.

Los impactos se pueden considerar positivos, de intensidad media-alta, extensos, a corto plazo, permanentes, irreversibles, mitigables, no acumulativos, directos y continuos.

Estos impactos resultan moderados en cuanto a su importancia.

Impactos sobre la socioeconomía: actividad pesquera y náutico-deportiva

Tanto la actividad comercial, como la actividad náutico-deportiva será mayor en cantidad y calidad al mejorarse las infraestructuras disponibles y la calidad del servicio ofertado.

El impacto se considera muy positivo, de afección media-alta, extenso en cuanto a su localización, pues afectará indirectamente a los municipios cercanos, que también verán incrementada su actividad económica ligada al turismo recreativo y deportivo; se manifestará a medio plazo, de forma permanente, con un sinergismo moderado, con efecto acumulativo, directo y constante en el tiempo. Impactos sobre la dotación de servicios

Como impacto principal sobre el medio socioeconómico derivado de la explotación del presente proyecto, figura la mejora en la dotación de servicios.

Las instalaciones propuestas implican la presencia de una serie de servicios que serán bien acogidos por la población de Laxe, así como por el personal visitante, que se verá incrementado notablemente sus posibilidades de ocio.

El impacto será de carácter positivo, de intensidad media, extenso, inmediato, permanente, irreversible, mitigable, no acumulativo, directo y continuo. Estos impactos resultan moderados en cuanto a su importancia.

4.3.3. MATRIZ CAUSA EFECTO

Al final del presente anejo se presenta la matriz causa-efecto resultante, en la que aparece de manera sintética y visual cada uno de los impactos identificados y valorados anteriormente.

5. ESTABLECIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Con el fin de minimizar los impactos ambientales negativos del proyecto, se exponen las medidas protectoras, correctoras o compensatorias, que se han considerado necesarias.

Estas medidas consisten en modificaciones de tecnología, tamaño, diseño, materiales, etc. que se hacen a las previsiones del proyecto. En todo caso, su objeto es:

- Evitar, disminuir, modificar, curar o compensar el impacto del proyecto en el medio ambiente.

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Aprovechar mejor las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito del proyecto, de acuerdo con el principio de integración ambiental.

Las medidas protectoras reducen la agresividad de la acción, actuando fundamentalmente sobre la localización de la obra o sus partes, y también sobre la elección de la tecnología más adecuada para la protección del medio ambiente.

Las medidas correctoras cambian la condición del impacto cuando es inevitable que éste se produzca, fundamentalmente mediante acciones de restauración.

Las compensatorias se refieren a los impactos negativos inevitables, los cuales no admiten corrección, de tal manera que solamente pueden ser compensados por otros impactos de signo positivo.

5.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Medida nº1. Reducción del impacto acústico

- El transporte de materiales tratará de realizarse con el menor número de camiones posible y siempre procurando evitar por parte de los operarios la realización de maniobras innecesarias que provoquen emisiones sonoras relevantes.
- Se le dará preferencia al empleo de equipos con emisiones sonoras más bajas.
- Se intentará evitar los impactos de metal sobre metal.
- Siempre que sea posible se aislarán las partes vibratorias y se instalarán silenciadores.
- Se realizarán los trabajos preventivos de mantenimiento sobre los equipos, ya que el nivel de ruido puede cambiar a medida que se desgastan las piezas.
- Se aislarán los procedimientos ruidosos y se limitará el acceso a las zonas ruidosas.
- En el caso improbable de detectarse fuentes de gran impacto acústico se instalarán barreras de aislamiento sonoro y/o materiales absorbentes para reducir la reflexión del sonido.
- -Se realizará una programación flexible de las actividades de obra, de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones que causen niveles de ruidos elevados durante periodos prolongados de tiempo.
- No se realizarán turnos nocturnos.
- Se organizará el trabajo de modo que se limite la presencia en zonas ruidosas.
- Los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad de forma que las emisiones sonoras producidas sean reducidas en aquellas situaciones en que la actuación simultánea de varios elementos pueda producir emisiones excesivas.
- Se impartirá formación a los trabajadores sobre cómo utilizar, almacenar y mantener el equipo de protección auditiva.

Medida nº2. Prevención de la contaminación atmosférica

El objetivo es minimizar la presencia de contaminantes en el aire del entorno de actuación.

- Se velará por el uso racional de la maquinaria pesada durante la construcción, en orden de minimizar la producción de gases de combustión.
- Se pondrán a punto los motores de los vehículos y maquinaria a utilizar en las obras a partir de un servicio autorizado, para asegurar una correcta combustión de los mismos.

Medida nº3. Prevención de la contaminación del suelo

- El objetivo es eliminar el riesgo de depósito de contaminantes en la zona de obras que puedan afectar al suelo, para ello, las labores de limpieza, mantenimiento y reparación de maquinaria durante la fase de obras se realizará en talleres autorizados, eliminando así el riesgo de derrames accidentales de sustancias contaminantes.

Medida nº4. Prevención de la contaminación de las aguas

- Para evitar la dispersión de sólidos en suspensión se colocarán pantallas antiturbidez, que se mantendrán durante el tiempo que duren las operaciones de dragado.
- Se recurrirá a establecimientos autorizados para la realización del lavado de la maquinaria, su mantenimiento y el acopio de combustible.
- Se instalarán casetas de obra prefabricadas con posibilidad de conexión a la red de saneamiento municipal, aunque siempre después de obtener las oportunas autorizaciones.
- En el caso de que esto no sea posible, se instalarán casetas de obra prefabricadas con tratamiento químico de los efluentes, o en una fosa séptica, llevando a cabo todas las tareas de mantenimiento que resulten necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de las mismas.

Medida nº5. Reducción de afecciones a los recursos marinos

- Se evitará en la medida de lo posible la contaminación de las aguas, siguiendo las medidas establecidas en el apartado anterior.

Medida nº6. Gestión de los residuos generados y limpieza y cuidado del aspecto de la obra

- El objetivo es evitar la contaminación del medio edáfico y del medio acuático por vertido de residuos.
- Antes del inicio de las obras se colocarán contenedores adecuados para la recepción de los residuos informando a los trabajadores oportunamente de su ubicación y función.
- Todos los residuos que se generen como consecuencia de la construcción de las instalaciones deberán ser gestionados conforme a la legislación vigente, empleando contenedores adecuados, que se señalizarán convenientemente y se gestionarán a través de empresas autorizadas.
- Se dispondrá en la zona de obra de los elementos de recogida, en cantidad y calidad adecuada, realizando su recambio y reposición cuando se detecten pérdidas en sus condiciones iniciales.

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- En este sentido se delimitarán y acondicionarán las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales y residuos dotándolas de bidones y otros elementos de recogida para los residuos inertes y los peligrosos, así como los residuos urbanos o las basuras generadas.
- Se evitará depositar restos de embalajes ligeros, residuos u otros elementos susceptibles de caer al agua al borde de muelles, pantalanes o embarcaciones, para evitar la suciedad.
- Se evitará en lo posible, todo vertido a las aguas de cualquier sustancia contaminante (lubricantes, disolventes, pinturas, etc.). Evitando la presencia de envases de estas sustancias en los pantalanes y/o embarcaciones de apoyo durante los trabajos, a no ser que sea totalmente imprescindible.
- Si durante los trabajos en instalaciones flotantes cayeran objetos y/o residuos al agua que pudieran permanecer flotando, se retirarán mediante algún sistema de gancho o retel y, cuando se trate de elementos residuales o elementos estropeados, se depositarán en los contenedores dispuestos al efecto.
- En el caso de producirse algún vertido accidental a las aguas de cualquier sustancia contaminante (lubricantes, disolventes, pinturas, etc.) se procederá a la contención inmediata del derrame.
- En el caso improbable de tratarse de grandes volúmenes, se dispondrán los sistemas de bombeo adecuados y se comunicará inmediatamente el accidente a las administraciones competentes en materia de sanidad, pesca y/o medio ambiente.
- Si se produjese un vertido accidental de cualquier contaminante sobre el terreno, se procederá a la contención y retirada inmediata de los materiales contaminados mediante el uso de absorbentes o recogida directa.
- El agua residual que se pudiese generar como consecuencia del tratamiento de estos vertidos accidentales se gestionará como un residuo, siendo entregada a un gestor autorizado.
- En las operaciones de limpieza de maquinaria, cubas, etc. nunca se utilizará agua del mar.
- Al finalizar las obras debe haberse retirado y gestionado la totalidad de los residuos de obra.
- Se cuidará el aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes, escombros, basuras, y cualquier otro tipo de residuo generado.

Medida nº7. Restitución de servicios afectados

- El objetivo es minimizar las molestias a los usuarios de los servicios y servidumbres afectados por las obras del proyecto estableciéndose, si procede, soluciones provisionales, y restituyendo el conjunto de los servicios y servidumbres que hayan sido cortados o modificados a su situación inicial antes de la finalización de las obras.
- Se evitará la afección del suelo no perteneciente al área de actuación.
- En el caso de deterioro de vías de acceso o cualquier otra infraestructura, instalación o servicio preexistente, se restituirá su calidad a los niveles previos al inicio de las obras.

- Se limpiarán periódicamente de materiales procedentes de la obra (tierras, piedras, etc.) las vías por las que circule la maquinaria y se restaurarán a su estado original las que sufran desperfectos causados por el tránsito de maquinaria pesada.

Medida nº8. Integración paisajística

- La dotación de mobiliario urbano y demás elementos, será concordante con las existentes en la zona actualmente, de modo que se garantice su continuidad provocando un menor impacto visual.

5.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Medida nº1. Reducción del impacto acústico

- Se le dará preferencia al empleo de equipos con emisiones sonoras más bajas.
- Se realizarán los trabajos preventivos de mantenimiento sobre los equipos, ya que el nivel de ruido puede cambiar a medida que se desgastan las piezas.
- Se aislarán en todo momento los procedimientos ruidosos y se limitará el acceso a las zonas ruidosas.

Medida nº2. Prevención de la calidad de las aguas

Durante la explotación de las instalaciones portuarias, el agua puede verse contaminada por acciones derivadas de su uso, como pueden ser la limpieza de barcos, la contaminación por productos de desecho que incontrolablemente se depositen en el medio marino, etc.

- Se dispondrá de los medios e instalaciones precisos para la limpieza de aguas del puerto con los equipos necesarios para la recogida de sólidos, recogida de hidrocarburos, sistema de oxigenación y sistema de aplicación de dispersantes, de manera que se cumpla la normativa internacional vigente sobre la contaminación del mar por vertidos de productos o materiales resultantes de operaciones portuarias, así como aguas sucias y basura procedentes de buques (Convenios de Oslo y París, Londres y Marpol).
- En caso de que se produzca una contaminación de las aguas por hidrocarburos, se contendrá con cordones de material absorbente, y se recogerá con paneles de dicho material o mediante una bomba de succión. Así mismo, en una situación de este tipo, como medida de precaución y para evitar que la contaminación se extienda fuera de la dársena, se cerrará su acceso con cordones de material absorbente.
- Quedará estrictamente prohibido el vertido o emisión de aguas residuales procedentes de embarcaciones al mar, así como de las procedentes de los servicios higiénicos.
- Se velará por un buen estado de limpieza y orden de las instalaciones portuarias, y se procurará evitar cualquier afección a la calidad de las aguas debido a vertidos accidentales al mar. De este modo se llevará a cabo una adecuada y eficaz gestión, tanto de las labores de limpieza como de los residuos producidos a causa de la explotación, procediéndose periódicamente y cuando resulte necesario a la limpieza de la lámina de agua adscrita al puerto.

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En cuanto a las aguas residuales producidas en las instalaciones del puerto, éstas se verterán a la red de saneamiento municipal, evitándose de este modo el vertido de aguas residuales al mar.

Medida nº5. Gestión de los residuos generados

- Recogida selectiva de residuos urbanos

Se adecuará una zona dotándola de contenedores para la recogida selectiva de residuos urbanos y asimilables (papel/cartón, vidrio, inorgánico/envases, orgánico/resto) generados en las instalaciones.

También se dotará a las instalaciones de contenedores donde se depositarán los residuos generados por las embarcaciones (Marpol anexo V).

Los residuos urbanos serán recogidos periódicamente por gestor legalmente autorizado.

- Recepción de residuos oleosos, aguas sucias y otros residuos Marpol

Se instalarán contenedores específicos para la recepción de los residuos oleosos de las embarcaciones, aceites y aguas de sentina, (Marpol anexo I Tipo C).

Estos contenedores tendrán las características requeridas para el almacén de estos residuos, así como de recipientes vacíos y filtros usados, en condiciones seguras para el medio ambiente (depósitos de doble pared con el fin de evitar vertidos accidentales, materiales resistentes a los agentes externos propios del medio portuario, tapa especialmente diseñada para evitar la entrada de la lluvia, embudo especial antiderrames, filtro desmontable que evite la entrada accidental de residuos sólidos, sensor de derrames internos, un medidor del nivel de llenado, etc.).

Asimismo, se dotará a las instalaciones de contenedores adecuados destinados a la recogida de otros desechos y residuos no incluidos en las anteriores categorías, y de los que las embarcaciones tengan necesidad de desprenderse, tales como baterías eléctricas desechadas y restos de material procedente de los mantenimientos realizados a las embarcaciones.

Se cumplimentará documentalmente el registro de las operaciones de recogida de los residuos Marpol (notificación, recibo de residuos Marpol, etc.), según lo establecido en la normativa sobre instalaciones portuarias de recepción de desechos generados por los buques (RD 1381/2002).

Todos estos residuos serán recogidos periódicamente por gestor legalmente autorizado, respetándose la periodicidad máxima de 6 meses en el caso de los residuos peligrosos (aceites, baterías, etc.), siguiendo el procedimiento y registro documental establecido por la reglamentación de aplicación. Se dotará al puerto de un sistema absorbente oleofílico y hidrofóbico tipo KIT 900, kit compuesto por un contenedor, sacos de absorbente, paños absorbente, barrera absorbente, ganapanes y equipamiento del usuario (guantes, gafas, mascarillas, buzos...).

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de todas y cada una de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras establecidas a lo largo del apartado anterior.

6.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Control de la medida nº1. Reducción del impacto acústico

Para cuantificar el impacto sobre la calidad acústica en esta fase se realizarán controles de las emisiones sonoras: uno previo al comienzo de las obras, que sirva como blanco, para evaluar posteriores mediciones, y otro durante la ejecución de las mismas, para verificar que se están tomando las medidas adecuadas para minimizar este impacto.

Para ello se tomarán medidas en cuatro puntos del perímetro de la obra proyectada en horario diurno. Los trabajos serán realizados por una Empresa Homologada por la Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental, y de acuerdo a la legislación vigente y en base a las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 140-4:1.999 - Medición del Aislamiento Acústico en los Edificios y de los Elementos de Construcción. Parte 4: Medición "In Situ" del Aislamiento al ruido aéreo entre locales.
- UNE-EN ISO 140-7:1.999 - Medición del Aislamiento Acústico en los Edificios y de los Elementos de Construcción. Parte 7: Medición "In Situ" del Aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

Así mismo, se verificarán los siguientes puntos:

- Se comprobará que la maquinaria de obra cumple las condiciones suficientes sobre limitación de la velocidad para reducir las molestias por emisiones sonoras, con el objetivo de minimizar las molestias a las personas y a la fauna por emisiones de ruidos de las obras.
- Se controlará que todos los trabajadores expuestos al ruido empleen equipos de protección auditiva adecuada y compatible con el resto de los equipos de protección.

Control de la medida nº 2. Prevención de la contaminación atmosférica

- Se comprobará que la maquinaria utilizada en las obras ha pasado las inspecciones reglamentarias a partir de un servicio autorizado, para minimizar la presencia de contaminantes en el aire del entorno de actuación.
- En cualquier caso, se realizará periódicamente un recordatorio al personal de obra de la conveniencia de mantener velocidades moderadas.

Control de la medida nº3. Prevención de la contaminación del suelo

- Se comprobará que se llevan a cabo todas las medidas indicadas al respecto.

Control de la medida nº4. Prevención de la contaminación de las aguas

- Se comprobará que se depuran las aguas sanitarias de las casetas de obra enviándolas a la red de saneamiento existente, en una caseta de obra con tratamiento químico; o en una fosa séptica.
- Se llevará a cabo un seguimiento específico para el control de la calidad de las aguas, que permitirá conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de calidad indicados en la Ley 8/2001, de 2 de agosto, de protección de la calidad de las aguas de las rías de Galicia, así

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

como la restante legislación vigente de aplicación al respecto y que permita, en su caso, establecer las medidas correctoras y protectoras necesarias.

a) Parámetros a analizar y metodología de muestreo:

Se analizarán, al menos, los parámetros que se reflejan en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	METODOLOGÍA
pH	Electrometría
Conductividad	Conductimetría
Temperatura	Electrometría
Oxígeno disuelto	Oximetría
Color	Colorimetría
Hidrocarburos	Espectrofotometría IR
Sólidos en suspensión	Filtración y pesada
Coliformes fecales	Filtración y recuento
Coliformes totales	Filtración y recuento
Estreptococos fecales	Filtración y recuento

Los ensayos realizados sobre las muestras serán efectuados en base a los criterios de normas de calidad establecidas en los laboratorios analíticos, bajo la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005.

b) Frecuencia de muestreo.

Se realizará un muestreo previo al comienzo de las obras y otro al finalizarlas.

En caso de que se produzca algún vertido accidental, se tomarán las medidas correctoras necesarias y se realizarán controles adicionales hasta que las alteraciones producidas sean corregidas.

Control de la medida nº5. Reducción de las afecciones a los recursos marinos

- Se comprobará que se toman las medidas establecidas para evitar la contaminación accidental de las aguas.

Control de la medida nº6. Gestión de los residuos generados y limpieza y cuidado del aspecto de la obra

- Se controlará periódicamente que se emplean correctamente los contenedores y que se retiran por las empresas responsables.
- Se controlará en todo momento que estas operaciones se realizan adecuadamente y sin que se produzcan derrames o vertidos de carácter accidental.
- Se realizarán inspecciones visuales diarias del aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado y que su almacenamiento y gestión es la prevista.

- Se conservarán los certificados de entrega de los residuos a gestores autorizados, que servirán de comprobante del adecuado tratamiento de éstos.
- Se comprobará que el almacén de residuos peligrosos se realiza en los lugares seleccionados y que éstos se encuentran perfectamente señalizados y en conocimiento de todo el personal de la obra.
- Se verificará que las tareas de mantenimiento de los diferentes equipos y maquinaria móvil se realizan en talleres autorizados, con el objetivo de eliminar el riesgo de derrames accidentales de sustancias peligrosas como aceites e hidrocarburos en la zona de obras que puedan afectar al suelo y las aguas.

Control de la medida nº7. Restitución de servicios afectados

- Se comprobará que los servicios interrumpidos por la ejecución de las obras, son restituidos.
- Tras la restitución de los servicios afectados debe de tenerse al menos una situación igual a la anterior.
- Se comprobará que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.

Control de la medida nº8. Integración paisajística

- Se comprobará que todas las actuaciones realizadas guardan armonía con el entorno.

7.2. FASE DE EXPLOTACIÓNControl de la medida nº1. Reducción del impacto acústico

Para cuantificar el impacto sobre la calidad acústica en esta fase se realizará al menos un control anual durante todo el periodo de explotación.

Para ello se tomarán medidas en cuatro puntos del perímetro de la obra proyectada en horario diurno.

Los trabajos serán realizados por una Empresa Homologada por la Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental, y de acuerdo la legislación vigente y en base a las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 140-4:1.999 - Medición del Aislamiento Acústico en los Edificios y de los Elementos de Construcción. Parte 4: Medición "In Situ" del Aislamiento al ruido aéreo entre locales.
- UNE-EN ISO 140-7:1.999 - Medición del Aislamiento Acústico en los Edificios y de los Elementos de Construcción. Parte 7: Medición "In Situ" del Aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

Así mismo, se verificarán los siguientes puntos:

- Se comprobará que se lleva a cabo un correcto mantenimiento de los equipos.
- Se verificará que todos los procedimientos ruidosos están correctamente aislados.

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Control de la medida nº2. Prevención de la contaminación de las aguas

Para detectar posibles impactos sobre la contaminación de las aguas se prevé la utilización de un sistema que permite el control de calidad de las aguas a tiempo real: Balizas para el control de la calidad del agua en tiempo real (BECMA).

BECMA es un proyecto que une los esfuerzos de tres disciplinas distintas: química, electrónica e informática y representa la primera solución en control de agua en tiempo real de manera remota. Las normativas vigentes contemplan minuciosamente el cumplimiento de los aspectos medioambientales en relación a la calidad del agua. Cada vez más se hace hincapié en el cuidado y preservación del medioambiente. En este contexto BECMA provee una detección automática para las situaciones de emergencia debidas a la contaminación de las aguas de un puerto, playa, recinto acuático en general ya sea público/privado.

El centro de control del puerto envía los parámetros de control que quiere visualizar del agua y cada cuanto quiere obtener esas muestras y la baliza responde con las muestras cada t instantes de tiempo. Si se produce una situación anómala (embarcación de dentro del puerto) la baliza avisa de que se ha detectado un nivel de contaminación en las aguas.

BECMA transmite en tiempo real de manera continuada el análisis de las aguas, indicando su calidad y los diferentes niveles de los componentes que la forman. Mediante una distinción de colores muy sencilla, a modo de semáforos, se detecta instantáneamente una situación de alerta. Además proporciona herramientas de análisis y estudio en situaciones de emergencia. La información es accesible desde Internet de manera privada lo que permite el acceso desde cualquier parte del mundo incluso desde su teléfono móvil, PDA, portátil, etc.

Las características principales son las siguientes:

- El diseño de las balizas se realiza teniendo en cuenta la mimetización con el ambiente, esto es, no representa un impacto ambiental de ningún tipo.
- Al funcionar por tecnología inalámbrica no se precisa de cableado.
- El muestreo de los datos se realiza en tiempo real. De esta manera se garantiza una continua gestión de control sobre el medio.
- La información se presenta de manera desglosada, ofreciendo los distintos niveles de composición del agua y sus características.
- Los datos del sistema utilizan algoritmos de encriptación dotando a la comunicación de privacidad y control.
- Mantenimiento remoto del sistema (cambio de tiempos de muestreo, de la información que se quiere mostrar, etc.).
- Esta información en tiempo real se presenta en referencia a umbrales definidos que distinguirán las muestras en tres colores diferentes (señalización por semáforos).

Control de la medida nº3. Gestión de los residuos generados

- Se controlará el correcto estado de los contenedores, y en caso de observarse deficiencias se repararán o sustituirán por unos nuevos.

- Se informará a los usuarios del lugar donde deben depositar los residuos generados para evitar el mal uso de los contenedores.
- Se comprobará que los gestores contratados recogen habitualmente los residuos, respetando la periodicidad máxima de 6 meses en caso de los residuos peligrosos (aceites, baterías, etc.).
- Se verificará el buen uso y funcionamiento de los contenedores específicos para la recepción de los residuos oleosos de las embarcaciones, aceites y aguas de sentina, (Marpol anexo I Tipo C).
- Se comprobará el buen estado y funcionamiento de la estación de bombeo de aguas residuales fecales generadas por las embarcaciones (Marpol anexo IV).
- Se llevará un control sobre la documentación para registrar operaciones de recogida de residuos Marpol, según lo establecido en la normativa sobre instalaciones portuarias de recepción de desechos generados por los buques (RD 1381/2002).

8. MATRIZ CAUSA-EFECTO

Como se comentó en el apartado correspondiente, se adjunta a continuación la matriz causa efecto:

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

		Fase de construcción					Fase de explotación				
		Dique flotante	Constr. de servicios	Pantalanés y finger	Mov. Maquinaria	Consumo mano de obra	Presencia infraestruct.	Superf. Afectada	Afluencia visitantes	Aumento tráfico. Marítimo	Otros factores
Medio físico	Impacto sobre los niveles de ruido y vibraciones en la atmósfera	(-)1,1C	(-)1,1C	(-)1,1C	(-)2,2C		(-)1,3C		(-)1,2C	(-)1,1C	
	Impactos sobre los niveles de contaminación en la atmósfera				(-)1,2M					(-)2,3M	
	Impactos sobre la calidad del agua								(-)2,3C		
	Impactos sobre la contaminación de los suelos										
Medio biótico	Impactos sobre las comunidades vegetales										
	Impactos sobre las comunidades faunísticas	(-)1,1C		(-)1,1C							
Medio socioeconómico	Impactos sobre las vistas y paisajes	(-)2,1C		(-)1,1C	(-)1,1M		1			(-)1,2C	
	Impactos sobre la socioeconomía: Empleo de la población	2					2				
	Impactos sobre la socioeconomía: aceptación social del proyecto	(-)1,1C	(-)1,1C	1		3	2		2		2
	Impactos sobre la socioeconomía: Actividad pesquera y náutico deporto	(-)1,1C					3				
	Impactos sobre la dotación de servicios	(-)1,1C					3	3		(-)2,3C	



Contenido

1. OBJETO	2
2. INTRODUCCIÓN	2
3. TIPOLOGÍAS DE DIQUES FLOTANTES.....	2
4. CONDICIONES DE DIMENSIONAMIENTO	3
4.1. CLIMA MARÍTIMO	3
4.2. CONDICIONES DEL OLEAJE EN LA ZONA DE ACTUACIÓN	3
4.3. COEFICIENTE DE ATENUACIÓN DEL OLEAJE	3
4.4. RESISTENCIA ESTRUCTURAL	4
4.5. ESTABILIDAD LATERAL	4
4.6. FLOTABILIDAD	4
5. DIMENSIONAMIENTO.....	4
5.1. DIMENSIONAMIENTO HIDRODINÁMICO	4
5.2. ESFUERZOS DE FLEXIÓN EN EL DIQUE.....	6
5.3. ARMADO DE LA SECCIÓN	7
6. DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ANCLAJE, SEAFLEX	7

ANEJO Nº13: DIQUE FLOTANTE

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la justificación de por qué adoptar un dique flotante como obra de abrigo para la dársena del puerto deportivo, así como presentar todos los cálculos necesarios para su dimensionamiento con arreglo a las condiciones necesarias en la zona de pantalanes.

2. INTRODUCCIÓN

Como ya se justificó en el anejo de justificación de la solución, se considera adecuada la elección de un dique flotante como obra de abrigo para este proyecto. Siendo sus mayores ventajas frente a otras tipologías las siguientes:

- Ausencia de invasión del lecho marino, pues no precisan de apoyarse sobre él.
- Mejoran sensiblemente la calidad de las aguas en la dársena, pues permiten su renovación.
- Son estéticamente mucho más discretos que las otras tipologías. Cualquiera de los diques fijos, en situaciones de bajamar, se convierten en muros de más de 5 metros de altura que rodean a los usuarios en el interior de la dársena. Esta situación es especialmente indeseable en puertos de pequeño tamaño como el que aquí se proyecta.
- Constructivamente son muy ventajosos: están formados por módulos prefabricados de hormigón. Por un lado, su calidad de ejecución es muy elevada, por estar contruidos en instalaciones industriales en condiciones ideales. Por el otro, a diferencia de con otras tipologías, su construcción se independiza de la del resto del puerto, casi sin interferir en el resto de la obra.
- En caso de necesidad, se pueden convertir en estructuras de atraque, ya que su flotabilidad les permite mantener un francobordo constante.
- En caso de ser necesaria una ampliación o una reordenación de la dársena, el dique flotante es idóneo por su facilidad de reubicación.
- Menor inversión inicial: el precio por metro lineal de dique es mucho menor que el de otras tipologías más usuales.

Aunque presentan ciertas desventajas a tener en consideración:

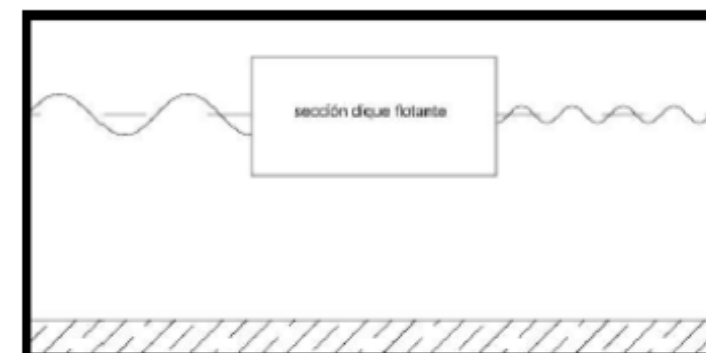
- Su campo de acción es limitado: sólo están indicados para zonas abrigadas, con altura de ola que rondan los 1,5 metros y periodos que no sobrepasen los 4 segundos.
- El abrigo que ofrecen es menor que el de otras tipologías: son menos eficaces en la disipación del oleaje que tipologías tradicionales.
- Sus costes de mantenimiento son mayores que los de una estructura fija debido a su flexibilidad y a su movimiento continuo.
- Las herramientas para su diseño son escasas, por lo que se tiende a su sobredimensionamiento.

- Los diques flotantes, dado que son estructuras prefabricadas, permiten una libertad casi total en su diseño, que encuentra su mayor limitación en la escasez de herramientas fiables para su dimensionamiento.

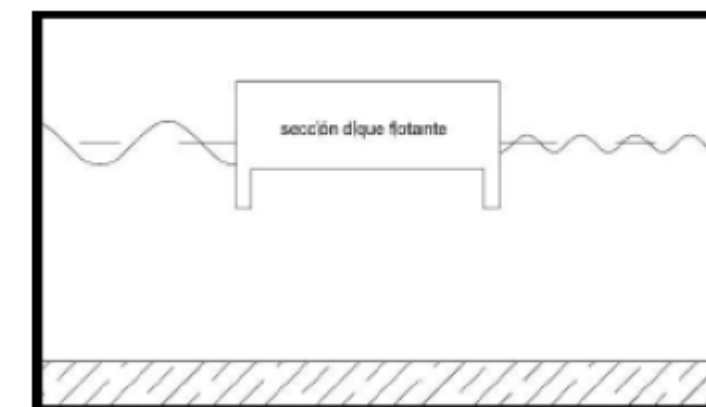
3. TIPOLOGÍAS DE DIQUES FLOTANTES

El principio de atenuación del oleaje de esta clase de diques es, al igual que el resto de diques, sencillo: consiste en la interposición de un obstáculo entre el oleaje y la lámina de agua a proteger. En el caso de los diques flotantes, la naturaleza de este obstáculo puede ser muy diversa. Algunos de los tipos de diques flotantes son los que se describen brevemente a continuación:

- Diques flotantes de cajón rectangular: formados por módulos prefabricados de hormigón con un núcleo de poliestileno expandido.

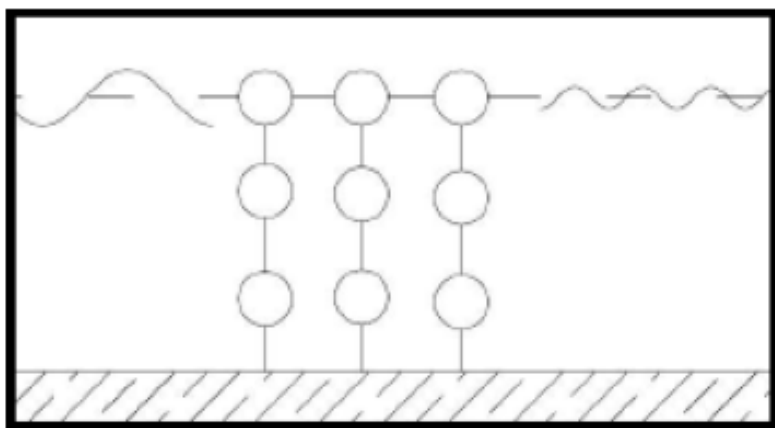


- Diques flotantes de catamarán: similar al modelo anterior pero con dos prolongaciones inferiores a modo de patas.

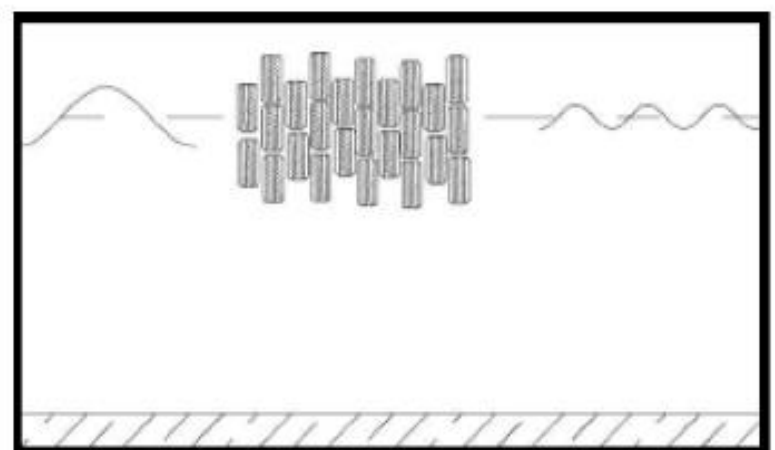


- Diques flotantes de flotadores: formados por esferas neumáticas dispuestas en columnas fondeadas en su extremo inferior.

ANEJO Nº13: DIQUE FLOTANTE



- Diques flotantes de neumáticos: formados por grupos de neumáticos usados, interconectados entre sí.



Los más eficaces desde el punto de vista de la disipación del oleaje son los dos primeros. En este proyecto se empleará el cajón catamarán, comercializado por la empresa, por ejemplo, "Marinetek".

Respecto a sus dimensiones, aunque como ya se ha comentado antes, su condición de estructura prefabricada le confiere gran libertad de diseño, se acudirá a módulos de 15 metros de longitud.

4. CONDICIONES DE DIMENSIONAMIENTO

4.1. CLIMA MARÍTIMO

El principal condicionante a la hora del diseño y dimensionamiento de un dique flotante es el clima marítimo, el cual ha sido analizado en profundidad en el anejo de clima marítimo. No solo, como ocurre con otras tipologías, para el dimensionamiento de su tamaño u orientación, sino que para ciertos casos no es válida esta tipología.

La altura de ola máxima ante la que son razonablemente eficaces ronda los 2,5 metros con un periodo que no debe sobrepasar los 4 segundos. No obstante, su resistencia estructural frente al oleaje abarca un rango mucho mayor de alturas de ola, estando documentados casos en los que diques flotantes han resistido temporales con hasta 10 metros de altura de ola.

El oleaje frente al que se quiere proteger el puerto es el de viento, con una altura significativa de 1.71m y un período de 3.9 segundos, del NE.

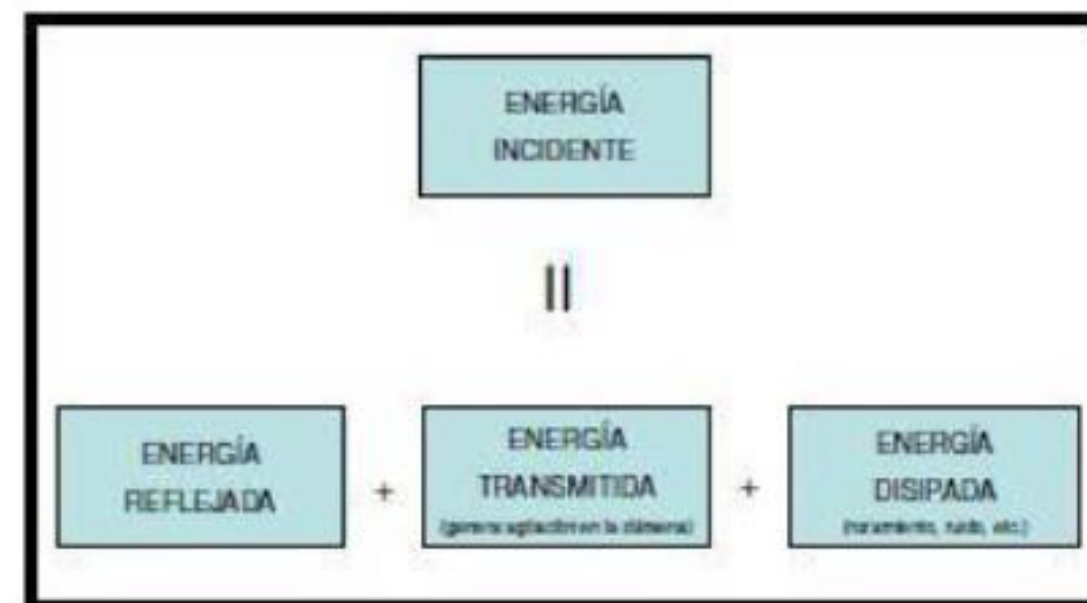
4.2. CONDICIONES DEL OLAJE EN LA ZONA DE ACTUACIÓN

De acuerdo con la ROM 0.2-90 Acciones en el Proyecto de obras marítimas y portuarias; la agitación en las dársenas dedicadas al atraque de embarcaciones deportivas no debe superar los 0.4 metros.

En cuanto a la agitación por mar de fondo es en régimen medio de 0.12 m y en extremal 0.8 m. No cabe plantearse que el dique consiga que en esas condiciones la agitación de la lámina de agua del puerto se mantenga bajo los 0.4 m. En estas condiciones excepcionales de período de retorno 50 años, si bien no se cumplirá la mencionada limitación, realizar un dique en talud para este caso es poco viable económicamente y no se justificaría debido a su baja probabilidad de ocurrencia. Además, en tales situaciones de temporal, no es probable que ninguno de los usuarios haga uso de las instalaciones portuarias. Aunque las embarcaciones sí permanecerían atracadas de manera totalmente segura aún en esas condiciones.

4.3. COEFICIENTE DE ATENUACIÓN DEL OLAJE

El mecanismo de atenuación del oleaje de un dique flotante es un fenómeno complejo y que a día de hoy aún no se encuentra bien caracterizado. Planteando un balance energético se tiene:



La energía disipada por la presencia del dique es bastante reducida, por lo que se puede suponer que las dos grandes formas de transformación de la energía incidente del oleaje son la reflexión y la transmisión.

ANEJO Nº13: DIQUE FLOTANTE

Partiendo de la base de que la misión del dique es la de proteger la dársena del oleaje incidente, se define K_t , coeficiente de transmisión del dique, como el cociente entre la altura de ola transmitida y la altura de ola incidente.

$$K_t = \frac{H_{transmitida}}{H_{incidente}}$$

El mecanismo de transmisión del oleaje que se encuentra con un dique flotante es, como ya se ha comentado, complejo y aún no del todo conocido. De hecho, los estudios acometidos hasta la fecha y las formulaciones desarrolladas son escasas y, en ocasiones, ofrecen resultados muy dispares.

En cualquier caso se sabe que el de la ola que se registra a sotamar de un dique flotante es el resultado de sumar, por un lado, el oleaje que lo sobrepasa por debajo y el oleaje generado por el propio dique al moverse longitudinalmente en la dirección de propagación.

En general, se pueden sacar diversas conclusiones, siendo las más significativas las que se enuncian a continuación:

- La manga (B) y el calado (d) del dique son los dos parámetros más significativos en su dimensionamiento. A mayor manga y calado, mayor eficiencia en la atenuación del oleaje.
- Debido a que el dique flotante no forma una barrera continua desde la superficie del agua hasta el fondo marino, ondas con grandes periodos y longitudes lo sobrepasan sin sufrir apenas atenuación. Los límites de eficacia de los diques flotantes se encuentran en torno a $T \sim 4-5$, $L \sim 25-30$ m. Un ratio muy útil en el dimensionamiento del dique es la relación entre la manga (B) y la longitud de onda (L).
- Una proporción significativa de la agitación a sotamar del dique es la generada por sus movimientos horizontales. Por ello, es aconsejable garantizar que estos movimientos sean de la menor magnitud posible.

4.4. RESISTENCIA ESTRUCTURAL

La estructura deberá ser diseñada para soportar las cargas máximas a las que se verá sometida, para lo cual debemos considerar las dos situaciones siguientes:

- Vacío: la estructura solo soporta su propio peso, tanto en la situación definitiva como en las situaciones intermedias que se generen durante la fabricación, transporte y montaje.
- Servicio: la estructura soporta su propio peso, el empuje hidrostático y una sobrecarga de uso de 150 Kg/m^2 .

4.5. ESTABILIDAD LATERAL

El ángulo de giro de la sección transversal con la sobrecarga aplicada en la mitad de la estructura debe ser menor de 15° .

4.6. FLOTABILIDAD

Se deberá exigir un francobordo mínimo conjunto de 0,60m para la situación de servicio.

5. DIMENSIONAMIENTO

El dimensionamiento de un dique flotante se puede dividir en tres fases perfectamente diferenciadas:

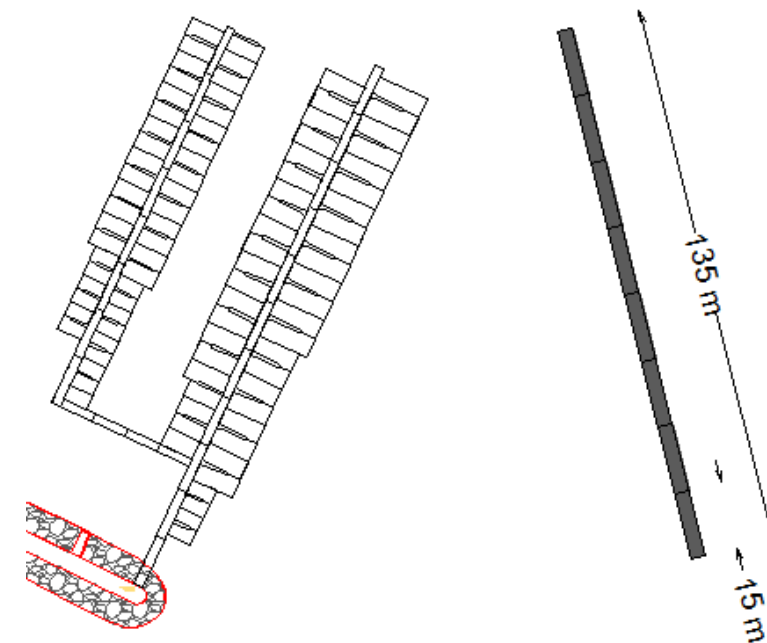
- Dimensionamiento hidrodinámico: se estudian las condiciones de clima marítimo y se adopta una solución respecto a la geometría del dique compatible con las mismas.
- Dimensionamiento del sistema de anclaje: se diseña un sistema que garantice que el dique funciones según lo previsto.
- Dimensionamiento estructural: se estudian los esfuerzos que van a actuar sobre el dique como estructura y se diseña una sección tipo.

5.1. DIMENSIONAMIENTO HIDRODINÁMICO

Dimensionamiento en planta:

El dique va a proteger el puerto mediante una única alineación, ésta será NO-SE.

Posee una longitud total de 135 metros, por lo que se emplearán 9 módulos de 15 m.



Dimensionamiento de la sección:

ANEJO N°13: DIQUE FLOTANTE

En cualquier caso, es deseable que la estructura de abrigo garantice unas condiciones de servicio lo suficientemente cómodas para el usuario del puerto deportivo, aún en situaciones en las que el oleaje incidente supere la limitación de agitación máxima de 0.4 metros.

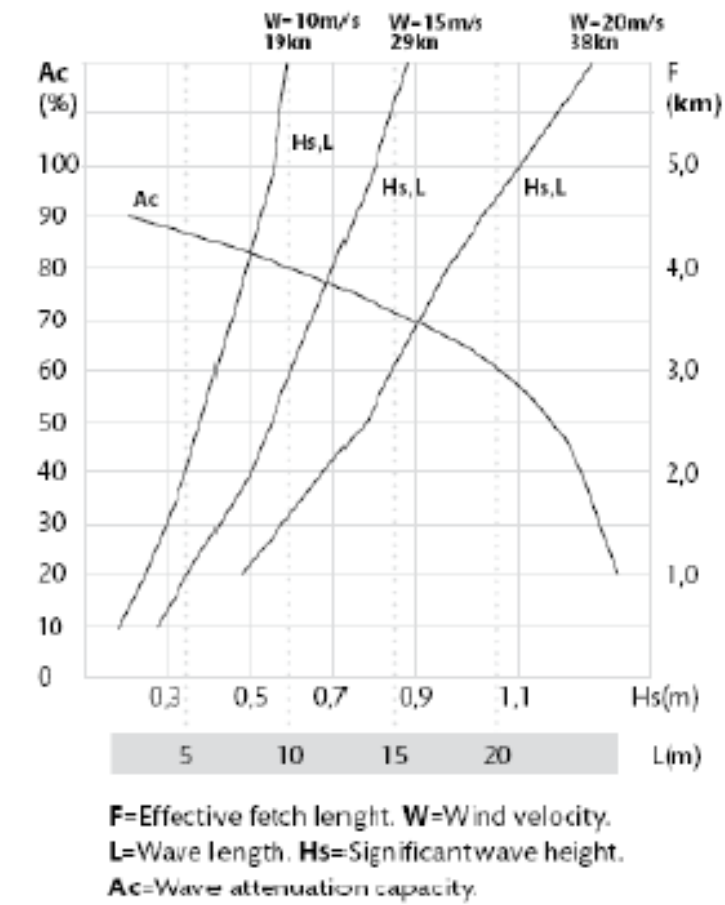
El coeficiente de transmisividad puede ser determinado mediante ensayos del dique con modelos reducidos, o empleando unas gráficas, proporcionadas por el fabricante, que establecen relaciones entre:

- Período y coeficiente transmisión de oleaje
- Ratio B/L (siendo B la manga del dique y L la longitud de onda) y coeficiente de transmisión de oleaje.
- Velocidad del viento (m/s)
- Fetch (km)

A continuación se muestra una gráfica proporcionada por la empresa Merinetek para diques de 4 metros de manga:

WAVE ATTENUATION CAPACITY

Sheltered sea conditions



Capacidad de atenuación.

Para el mar de viento estudiado se obtiene un porcentaje de atenuación del 80%.

ANEJO Nº13: DIQUE FLOTANTE

Flotabilidad

Parámetro	Área (m2)	específico (t/m3)	Peso (t/m)
Hormigón ligero	1.6	1.8	2.88
Polietileno expandido	3.42	0.015	0.0513
Hormigón convencional	0.28	2.4	0.672
TOTAL			3.6033
Sobrecarga			0.6
TOTAL			4.2033

Características	long (m)	peso (t)	Manga (m)	Superficie (m2)
Módulo	15	63.0495	4	60

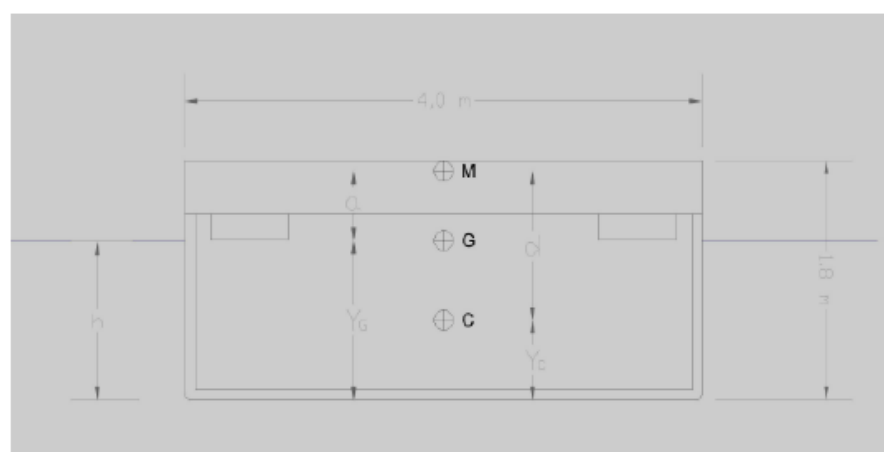
Situación	Peso total (t)	V(m)	h(m)	Francobordo (m)
Vacío	54.0495	70.2397661	1.170662768	0.629337232
Servicio	63.0495	81.9356725	1.365594542	0.434405458

Respecto al calado máximo, correspondiente al francobordo con carga máxima, es de 1.36 m, que resulta muy inferior a la profundidad asociada en la zona.

Estabilidad:

Para que el equilibrio de la sección del dique sea lo más estable posible es preciso que su metacentro M se encuentre por encima del centro de flotación C y del centro de gravedad G o lo que es lo mismo, que el brazo de estabilidad sea positivo como se ve en el dibujo. Esta comprobación se hace en el caso pésimo, es decir, en servicio.

Cualquier cuerpo flotante con su centro de gravedad por debajo del centro de carena flota en equilibrio estable, sin embargo como es nuestro caso ciertos objetos flotantes se encuentran en equilibrio cuando su centro de gravedad está por encima de su centro de carena.



$$C. \text{ Carena} = 0.92110691$$

$$CDG = 1.09$$

$$V = 58.5331308$$

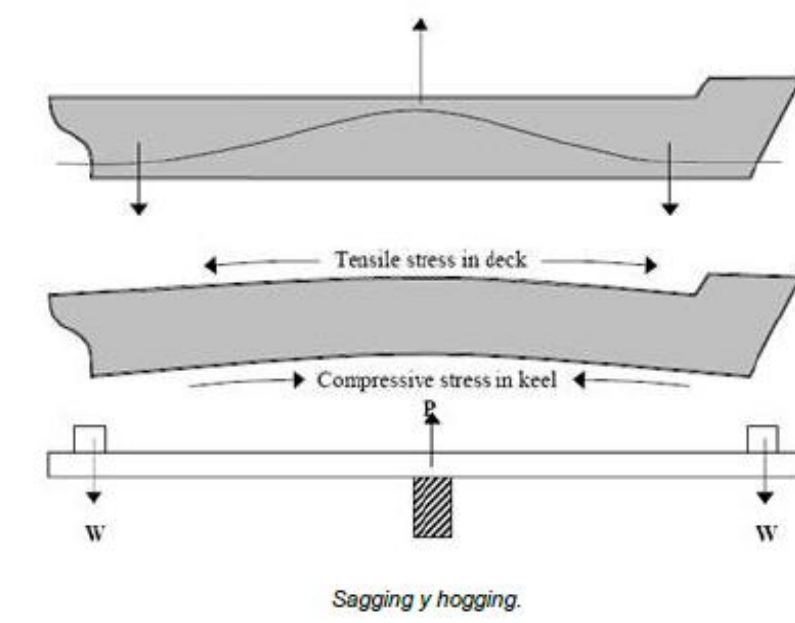
$$I = 142.626744$$

$$d = I/V = 2.43668402$$

De modo que el metacentro se encuentra por encima de la superficie del dique a unos 60 cm, de lo que podemos concluir dado que su centro de gravedad se sitúa más abajo que el dique se encuentra en equilibrio estable.

5.2. ESFUERZOS DE FLEXIÓN EN EL DIQUE

El análisis del fenómeno dinámico del cálculo de los esfuerzos en el dique se reduce a un problema cuasi estático. Se supone que el dique está sostenido estáticamente por una única onda senoidal. Las tensiones máximas se producen en las situaciones llamadas de "hogging" y "sagging" que inducen los momentos máximos de signos contrarios como muestra la figura.



Los esfuerzos se calculan a partir de un balance hidrostático de fuerzas. La fuerza hidrostática en cualquier punto es igual a la flotabilidad por unidad de longitud b_x menos el peso total por unidad de longitud W_x . Por tanto, los esfuerzos cortantes Q_x son:

$$Q_x = \int (b_x - W_x) \cdot dx$$

Y los momentos flectores se calculan mediante la relación:

ANEJO Nº13: DIQUE FLOTANTE

$$M_x = \int Q_x \cdot dx$$

Para analizar la situación más desfavorable (“sagging” y “hogging” máximos), debe tomarse la longitud de onda del oleaje incidente L igual a la longitud de cada módulo (15 m en este caso). La altura de ola de diseño H es 0.8 m.

El perfil de la onda es:

$$h_x = \frac{H}{2} \cdot \cos\left(\frac{2\pi x}{L}\right)$$

Para las condiciones de “sagging”, la flotabilidad por unidad de longitud vale:

$$b_x = \gamma_w B \frac{H}{2} \cdot \cos\left(\frac{2\pi x}{L}\right)$$

Y aplicado al caso de Laxe:

- Peso específico agua salada: 1.026 t/m³
- B=4m
- H=0.8

Sustituyendo en Qx:

$$Q_x = 5.16 \cdot \sin(\pi x / 7.5) + cte$$

Como en x=L/2 el cortante es cero la constante de integración también es cero de modo que el máximo cortante es:

$$(\pi x / 7.5) = \pi / 2 \rightarrow x = 3.75m$$

$$Q_x = 5.16$$

y el flector vale:

$$M_x = -5.16 \cdot (7.5/\pi) \cdot \cos(\pi x / 7.5) + cte$$

como el flector es 0 en x=0

$$0 = -5.16 \cdot (7.5/\pi) + cte$$

La cte es 12.31 t/m, de modo que:

$$M_x = -12.31 \cdot (1 + \cos(\pi x / 7.5))$$

El máximo momento se da en:

X=7.5 y su valor es 24.62 t·m

De modo que los máximos esfuerzos son:

$$Q_x = 5.16 \text{ t}$$

$$M_x = 24.62 \text{ t} \cdot \text{m}$$

5.3. ARMADO DE LA SECCIÓN

Al tratarse de elementos prefabricados, no se considera preciso el cálculo del armado de los módulos que compondrán el futuro dique.

6. DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ANCLAJE, SEAFLEX

El anclaje de los módulos rompeolas a los muertos ubicados en el lecho marino, se realizará mediante sistemas elásticos “Seaflex”, compuestos por cables de goma y una cuerda *by-pass* que impide que se extienda por encima de su capacidad de elongación en condiciones extremas.

La capacidad de flexibilidad de este material permite emplearlo con extremas variaciones del nivel del mar debido tanto a la carrera de marea como al propio oleaje incidente.

Estando siempre en tensión, estabiliza los movimientos del rompeolas y lo mantiene fijo en la posición. La capacidad máxima para la que estará diseñado será de 4000 kg.

Se dispondrán 6 muertos de hormigón de 6250 kg cada uno, en cada módulo, uno en cada esquina y dos en la zona media.



Contenido

1. OBJETO	2
2. INTRODUCCIÓN	2
4. BOCANA	2
5. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	2
5.1. NORMATIVA DE SEÑALIZACIÓN A SEGUIR	2
5.2. OTROS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN	3
5.3. CROQUIS DE BALIZAMIENTO MARITIMO.....	3

ANEJO N°14: BALIZAMIENTO MARÍTIMO

1. OBJETO

El objeto de este anejo es definir los requerimientos en planta de las vías de navegación y la bocana del puerto de modo que resulte adecuado, seguro y cómodo para los usuarios.

Asimismo, se definirán los elementos de señalización marítima necesarios para la correcta ordenación del tráfico de la instalación portuaria.

2. INTRODUCCIÓN

En el proyecto y diseño de cualquier puerto, y en particular, en un puerto deportivo es muy importante la accesibilidad por mar al mismo.

En este caso al tratarse del proyecto de unas instalaciones incluidas dentro de un puerto actualmente únicamente pesquero, éste ya dispone del balizamiento necesario, de modo que en este aspecto las actuaciones en este sentido se limitarán a la incorporación de nuevas balizas de señalización o modificación de las existentes.

A continuación se muestra la carta náutica del puerto actual donde figuran las señales de balizamiento correspondientes:



4. BOCANA

La bocana del puerto quedará constituida una vez construidas las nuevas instalaciones. Se ubicarán 2 balizas: una de color verde (extmo. sur del dique flotante) y una de color rojo (extmo. norte del dique flotante), por lo que las embarcaciones comerciales podrán acceder dejando la baliza norte del dique flotante a babor, mientras que las embarcaciones recreativas accederán por el extremo sur, dejando la baliza verde del dique flotante a estribor.

5. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

5.1. NORMATIVA DE SEÑALIZACIÓN A SEGUIR

Mediante aprobación del Real Decreto 2391/77 de 29 de julio, se adoptó para el balizamiento de las costas españolas el Sistema A, sistema combinado cardinal y lateral (rojo a babor), elaborado por la Asociación Internacional de Señalización Marítima. Dicha asociación estimó conveniente establecer un solo sistema de balizamiento utilizable a nivel mundial, previendo en el mismo la existencia de dos regiones: la Región A, que utilizaría el rojo a babor, y la Región B, que utilizaría el rojo a estribor. Este sistema denominado Sistema de balizamiento de la AISM ha sido adoptado por la práctica totalidad de los países europeos.

En el caso de España se adopta el sistema para la Región A.

Este sistema establece las reglas aplicables a todas las marcas fijas y flotantes (excepto faros, luces de sectores, luces y marcas de enfilación, buques-faros y boyas gigantes de navegación), destinadas a indicar:

- Los límites laterales de los canales navegables.
- Los peligros naturales y otros obstáculos, tales como los naufragios.
- Otras zonas o configuraciones importantes para la navegación.
- Los peligros nuevos.

El sistema de balizamiento comprende cinco tipos de marcas que pueden emplearse combinadas:

- Marcas laterales, empleadas generalmente para canales bien definidos, asociados a un sentido convencional de balizamiento. Estas marcas indican los lados de babor y estribor de la derrota que ha de seguirse.
- Marcas cardinales, se utilizan asociadas al compás del buque, para indicar al navegante hacia donde se encuentran las aguas navegables
- Marcas de peligro aislado, para indicar peligros aislados de dimensiones limitadas, enteramente rodeados de aguas navegables.

ANEJO N°14: BALIZAMIENTO MARÍTIMO

- Marcas de aguas navegables, indican que las aguas son navegables en la zona en la que se disponen.
- Marcas especiales, cuyo objetivo principal nos es ayudar a la navegación, sino indicar zonas o configuraciones a las que se hace referencia en las publicaciones náuticas.

El significado de la marca está determinado de día por el color, la forma y la marca de tope y, de noche, por el color y ritmo de la luz.

En este caso se instalará una marca lateral verde en el extremo sur del dique flotante y otra roja en el extremo norte, y una marca especial en la zona oeste de los pantalanes, indicando que no hay calado suficiente para la navegación en esa zona.

Las características de estas marcas son las siguientes:

- Marca lateral estribor, de color verde, con cono verde con el vértice hacia arriba en el extremo superior, color de la verde, con un ritmo cualquiera excepto grupo de 2+1 destellos.
- Marca especial: boya de color amarillo, con una cruz del mismo color en el extremo superior, y luz amarilla.

Estarán fabricadas con materiales altamente resistentes a las condiciones más desfavorables del ambiente marino. Las partes han de estar fabricadas en acero galvanizado en caliente para contar con una excelente protección contra la corrosión. En el caso de la boya, los materiales empleados en la construcción del flotador le han de proporcionar ligereza y robustez.

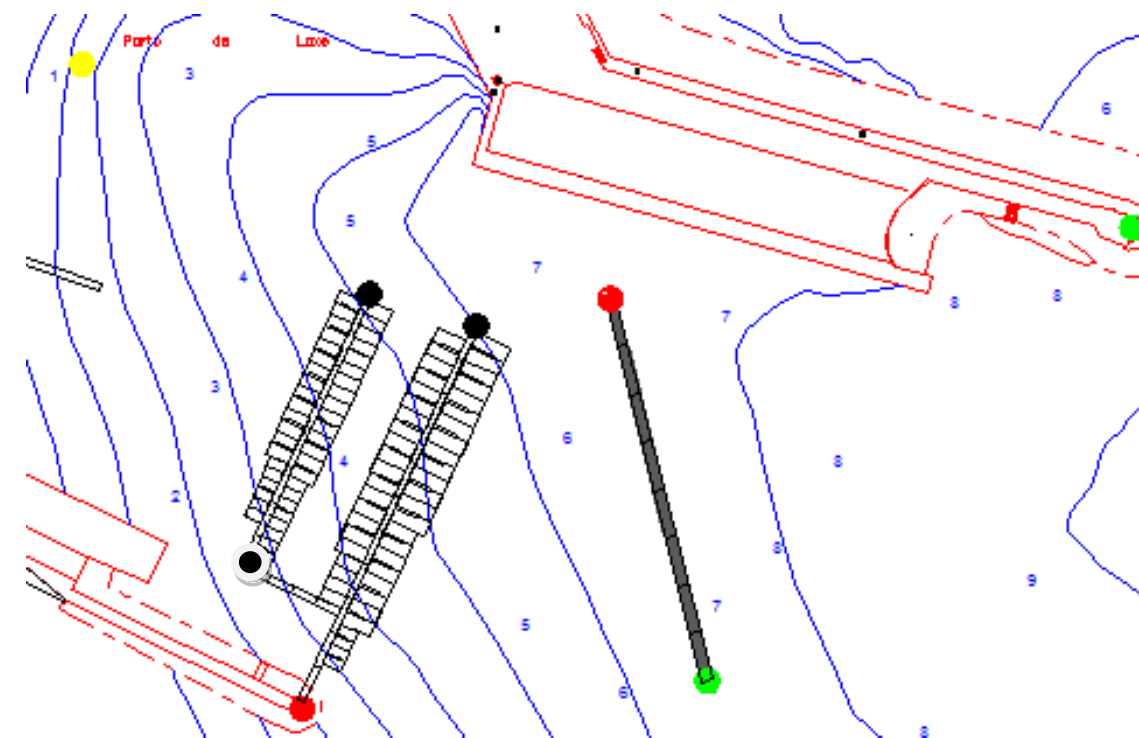
Las linternas han de ser capaces de emitir los destellos requeridos. Contarán con un equipo solar incorporado, y las linternas serán de tecnología LED.

5.2. OTROS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN

Se colocará, tal y como se recomienda en el Reglamento de Puertos Deportivos, una baliza blanca en el extremo de cada pantalan de 250 W . La luz emitida será de color blanco, el resto de características de construcción serán iguales a las de las linternas descritas anteriormente.

5.3. CROQUIS DE BALIZAMIENTO MARITIMO

Se expone a continuación un croquis con la situación de los elementos descritos anteriormente:





Contenido

1. OBJETO	2
2. ELECCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE ATRAQUE.....	2
2.1. SISTEMA DE ATRAQUE.....	2
2.2. SISTEMA DE ATRAQUE AL PANTALÁN	2
3. DIMENSIONAMIENTO DE LAS EMBARCACIONES	2
4. GEOMETRÍA DE LOS SISTEMAS DE AMARRE	4
4.1. PANTALANES	4
4.2. FINGERS.....	4
4.3. DIMENSIONES DE LAS PLAZAS DE ATRAQUE.....	5
4.4. DISTRIBUCIÓN DE LAS PLAZAS DE AMARRE	5
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PANTALANES	5
6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS FINGERS	6
7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA PASARELA DE ACCESO.....	6
8. PAVIMENTOS.....	7
9. TORNILLERÍA Y EJES	7
10. CORNAMUSAS.....	7
11. PILOTES	7
12. CÁLCULO DE PILOTES	7

ANEJO N°15: DIMENSIONAMIENTO MARÍTIMO

1. OBJETO

El objetivo de este anejo es el de justificar el dimensionamiento y diseño en planta de la zona marítima del puerto deportivo.

En dicho dimensionamiento se propondrán las condiciones que han de cumplir los pantalanes, puestos de amarre, así como los canales de acceso a los mismos, para de este modo poder configurar la distribución de las plazas en la dársena.

2. ELECCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE ATRAQUE

2.1. SISTEMA DE ATRAQUE

Se opta por el sistema de pantalanes flotantes fondeados mediante pilotes, además de ser la solución más adecuada para el caso de puertos deportivos, se trata de unas instalaciones de rápido plazo de ejecución, así como de fácil montaje y en, en este caso, desmontaje, ya que está previsto su desmantelamiento en los meses de septiembre.

Este sistema de atraque es más económico que el muelle tradicional en lo que a instalación se refiere, siendo mayores los gastos de conservación que se generan con el paso del tiempo. Aunque los avances técnicos en el tratamiento de los materiales frente a las condiciones del ambiente salino, hacen que cada sean menores dichos gastos de mantenimiento.

Son estructuras ligeras y resistentes, existiendo además gran experiencia en este campo dado el elevado número de pantalanes instalados en puertos de todo el mundo.

Destacar además, que en el amarre de las embarcaciones no afectan las mareas por tratarse de elementos flotantes, importante ventaja frente a muelles tradicionales, en cuanto a comodidad de los usuarios de las instalaciones.

Los elementos principales que conforman un pantalán flotante, son los citados a continuación:

- Una estructura sobre la que se ensambla una cubierta
- Un conjunto de flotadores
- Un sistema de anclaje
- Un sistema de elementos accesorios, tales como:
 1. Pasarela de acceso
 2. Instalaciones para servicios periféricos (electricidad, agua...)
 3. Fingers de atraque

2.2. SISTEMA DE ATRAQUE AL PANTALÁN

Para la elección del sistema de atraque empleado, se han considerado los siguientes factores:

- Aprovechamiento de la lámina de agua disponible
- Minimización de los costes de instalación
- Facilidad de maniobra de las embarcaciones
- Funcionalidad y comodidad para los usuarios

El sistema de atraque mediante pantalanes y *fingers* es considerado adecuado para embarcaciones de cualquier eslora. Además se caracteriza por:

- Ser un sistema contrastado, y en funcionamiento en muchos puertos deportivos, concretamente en la gran mayoría de las instalaciones gallegas.
- La gran facilidad que proporciona para la maniobra de atraque y desatraque.
- Facilidad de embarque y desembarque de tripulaciones y avituallamiento.
- Se minimiza el contacto con las embarcaciones vecinas.
- Sensibilidad a la carrera de marea, ofreciendo así un francobordo constante.
- Ausencia de cabos y boyas en el agua, que supondrían un peligro de enganches con las hélices de las embarcaciones.

3. DIMENSIONAMIENTO DE LAS EMBARCACIONES

Para el dimensionamiento de las plazas de atraque según las embarcaciones, se consulta la tabla 3.4.2.3.5.1. de la ROM 0.2-90. En esta tabla se muestran las dimensiones medias a plena carga de diferentes tipos de embarcaciones, se tomará las dimensiones de caso más desfavorable (vela o motor), y se interpolará para esloras intermedias no contenidas en la tabla.

ANEJO Nº15: DIMENSIONAMIENTO MARÍTIMO

TIPO	Tonelaje	Eslera total (m)	Manga (m)	Puntal (m)	Calado máximo (m)	TIPO	Tonelaje	Eslera total (m)	Manga (m)	Puntal (m)	Calado máximo (m)
PORTAGRAVELES Y POLIVALENTES	TPM					TRANSPORTADORES DE GASES LICUADOS	TPM				
	300.000	356	57,0	28,8	22,0		60.000	256	35,5	23,6	13,6
	250.000	348	51,8	27,0	20,4		47.000	229	36,0	21,0	12,1
	200.000	325	47,2	26,0	19,2		40.000	206	31,4	18,6	11,3
	150.000	313	44,5	24,7	18,0		18.000	157	25,3	16,0	10,1
	100.000	275	42,0	20,3	15,1		16.000	151	25,0	14,3	9,6
	90.000	260	39,7	19,7	14,6		5.000	106	17,0	10,0	7,4
	70.000	244	37,8	18,7	13,3		3.000	75	14,0	7,9	6,8
	50.000	222	32,6	16,8	11,9		TPM				
	40.000	208	30,2	15,9	11,4	MERCANTES DE CARGA GENERAL	50.000	232	30,0	18,4	12,7
PETROLEROS	30.000	192	27,3	14,6	10,6		40.000	217	28,3	17,2	11,9
	20.000	170	23,7	12,9	9,6		30.000	199	26,1	15,7	11,0
	15.000	157	21,5	11,9	9,0		20.000	177	23,4	13,8	10,0
	10.000	140	18,7	10,5	8,1		15.000	162	21,7	12,7	9,1
							10.000	144	19,4	11,2	8,2
							9.000	139	18,9	10,8	8,0
							8.000	135	18,3	10,4	7,8
							7.000	129	17,6	10,0	7,5
							6.000	124	16,9	9,5	7,2
							5.000	103	15,4	8,4	6,8
METANEROS	TPM	416				PORTACONTENEDORES	4.000	95	14,4	7,8	6,4
	500.000	390					3.000	86	13,2	10,5	8,1
	400.000	368	69,2	32,2	25,5		2.000	74	11,7	6,3	5,1
	300.000	348	65,5	28,8	22,8		1.000	58	9,5	5,1	4,2
	250.000	291	51,8	26,0	20,4		700	51	8,5	4,6	3,8
	200.000	280	47,2	24,7	19,2		TPM				
	150.000	270	44,2	23,0	17,9		50.000	290	32,4	24,2	13,0
	120.000	255	41,0	21,0	15,0		42.000	285	32,3	22,4	12,0
	100.000	25	39,0	19,2	14,6		36.000	270	31,8	21,4	11,7
	80.000	0	37,5	18,7	14,0		30.000	228	31,0	20,3	11,3

TIPO	Tonelaje	Eslera total (m)	Manga (m)	Puntal (m)	Calado máximo (m)	TIPO	Tonelaje	Eslera total (m)	Manga (m)	Puntal (m)	Calado máximo (m)
DE PASAJEROS	TRB					MILITARES	TPM				
	60.000	291	31,2	18,0	10,5		18.000	172	23,0	—	8,2
	40.000	260	29,7	17,5	10,2		15.000	165	24,0	—	9,0
	30.000	223	28,2	17,0	10,0		6.000	117	16,8	—	3,7
	20.000	197	25,1	15,1	9,2		4.000	134	14,3	—	7,9
	15.000	181	23,1	13,9	8,8		3.500	120	12,5	—	5,5
	10.000	160	20,6	12,3	8,2		1.500	90	8,3	—	5,2
	9.000	155	20,0	12,0	8,0		1.500	88	6,8	—	5,4
	8.000	150	19,3	11,8	7,8		1.400	89	10,5	—	3,5
	7.000	144	18,6	11,1	7,7		750	52,3	10,4	—	4,2
DE PASAJEROS	TRB					MILITARES	400	58	7,6	—	2,8
	6.000	138	17,8	10,6	7,4		130	38	5,8	—	2,8
	5.000	135	17,2	8,4	6,0		85	30	5,3	—	1,5
	4.000	123	16,3	7,8	5,6						
	3.000	109	15,3	7,1	5,1						
	2.000	92	13,9	6,2	4,5						
	1.000	68	11,9	5,0	3,6						
	500	51	10,2	4,0	2,9						
						MILITARES	TPM				
							18.000	172	23,0	—	8,2
DE PASAJEROS	TRB						15.000	165	24,0	—	9,0
	13.000	136	24,0	16,1	6,7		6.000	117	16,8	—	3,7
	10.000	168	24,0	14,7	6,6		4.000	134	14,3	—	7,9
	8.000	155	21,8	13,2	6,1		3.500	120	12,5	—	5,5
	6.000	138	21,4	12,7	5,9		1.500	90	8,3	—	5,2
	4.000	123	20,0	11,2	5,3		1.500	88	6,8	—	5,4
	3.000	105	17,7	10,5	5,0		1.400	89	10,5	—	3,5
	2.000	90	16,2	9,8	4,3		750	52,3	10,4	—	4,2
	1.000	75	13,4	5,0	4,0		400	58	7,6	—	2,8
							130	38	5,8	—	2,8
DE PASAJEROS	TRB					MILITARES	85	30	5,3	—	1,5
	2.500	90	14,0	6,8	5,9						
	2.000	85	13,0	6,4	5,6						
	1.500	80	12,0	6,0	5,3						
	1.000	75	11,0	5,7	5,0						
	800	70	10,5	5,4	4,8						
	600	65	10,0	5,1	4,5						
	400	55	8,5	4,5	4,0						
	200	40	7,0	4,0	3,5						
						MILITARES	TPM				
DE PASAJEROS	TRB						18.000	172	23,0	—	8,2
	2.500	90	14,0	6,8	5,9		15.000	165	24,0	—	9,0
	2.000	85	13,0	6,4	5,6		6.000	117	16,8	—	3,7
	1.500	80	12,0	6,0	5,3		4.000	134	14,3	—	7,9
	1.000	75	11,0	5,7	5,0		3.500	120	12,5	—	5,5
	800	70	10,5	5,4	4,8		1.500	90	8,3	—	5,2
	600	65	10,0	5,1	4,5		1.500	88	6,8	—	5,4
	400	55	8,5	4,5	4,0		1.400	89	10,5	—	3,5
	200	40	7,0	4,0	3,5		750	52,3	10,4	—	4,2
							400	58	7,6	—	2,8

NOTAS:

(*)

- a : Transporte de ataque
- b : Portagranavias
- c : Buque de desembarco
- d : Fragata lanzamisiles
- e : Destructor

- f : Fragata rápida
- g : Submarino
- h : Corbeta
- i : Dragaminas
- j : Patrulleros

(1) Las dimensiones usuales de los buques dados en tablas podrán variar dependiendo del país de origen y del astillero. Dichas dimensiones variarán a lo sumo en $\pm 10\%$ como caso extremo.

(2) Podrá aproximarse la eslora entre perpendiculares al 95% de la eslora total.

(3) A falta de otros datos el desplazamiento de un buque podrá calcularse como el producto de la eslora entre perpendiculares, la manga, el calado máximo, el peso específico del agua y el coeficiente de bloque. Dicho coeficiente variará de 0,8 a 0,6 para mercantes de carga general y graneros; 0,85 para petroleros; de 0,55 a 0,65 para buques ro-ro y transportadores; de 0,3 a 0,5 para buques de guerra; y de 0,3 a 0,4 para pesqueros.

ANEJO Nº15: DIMENSIONAMIENTO MARÍTIMO

De este modo, los parámetros de diseño para este puerto son los contenidos en la siguiente tabla:

ESLORA (m)	MANGA (m)	CALADO (m)
6	2.4	1.5
8	3	1.7
10	3.4	2
12	3.5	2.1

4. GEOMETRÍA DE LOS SISTEMAS DE AMARRE

4.1. PANTALANES

Longitud y anchura:

Se dispondrán dos pantalanes, perpendiculares a la senda peatonal, en los cuales se atracarán las embarcaciones.

El ancho de los pantalanes será tal que garantice el correcto funcionamiento de las actividades y servicios del puerto, favoreciendo en medida de lo posible la comodidad de los usuarios. Según la ROM 3.1-99: *Proyecto de la Configuración Marítima de los Puertos, Canales de Acceso y Áreas de Flotación*, en el apartado 8.10.4, la anchura de los pantalanes estará comprendida entre 1.20 m y 2.50 m. En este caso se opta por la instalación de módulos de 2.0 m de ancho.

A continuación se concretan las longitudes totales de los pantalanes:

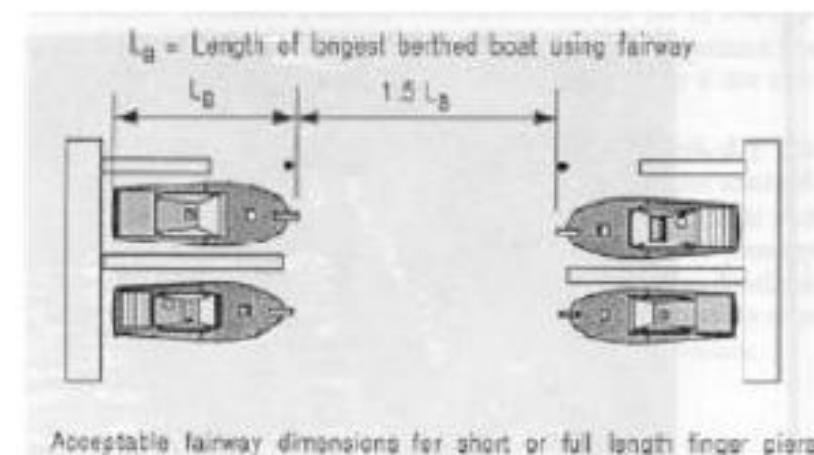
- Longitud del pantalán 1: 96 metros (8 módulos de 12 metros)
- Longitud del pantalán 2: 32 metros (4 módulos de 8 metros)
- Longitud del pantalán 3: 132 metros (11 módulos de 12 metros)

Orientación de los pantalanes

La orientación de los pantalanes viene en parte determinada por la alineación de la escollera, además de mantenerse un ángulo de unos 40° entre la línea proa-popa de las embarcaciones en sus amarres, y el viento predominante, de modo que no queden atravesadas al viento, en cuyo caso se dificultaría la maniobrabilidad además de sufrir mayores desgastes los elementos de defensa de las embarcaciones.

Distancia entre pantalanes paralelos

Las distancias recomendadas para los canales entre pantalanes, según el libro Bruce O. Tobiasson y Ronald C. Kollmeyer *“Marinas and Small Craft Harbours”*, se sitúan entre $1.5 \cdot L_b$ y $1.75 \cdot L_b$, siendo L_b la eslora de la mayor embarcación entre las que se encuentran enfrentadas. En este caso se ha tomado $1.5 L_b$.



Entre el pantalán 1 y 3 se deja un espacio libre de 15 metros de ancho, ya que las embarcaciones de 12 metros de eslora se sitúan en el lado exterior del pantalán 3, mientras que las de 10 se sitúan en el interior, enfrentadas al pantalán 1.

4.2. FINGERS

Al igual que los pantalanes principales, los *fingers* se diseñan para garantizar la comodidad de los usuarios y su adecuada funcionalidad, ésta es permitir el acceso a la embarcación por el costado al tiempo que sirve como estructura de amarre.

Se disponen *fingers* en todos los pantalanes, quedando todas las plazas dotadas de estos elementos.

Longitud y anchura

Las dimensiones de los fingers dependen de las embarcaciones a las que dan servicio. Su longitud es del orden de $2/3$ la eslora de la embarcación, y su anchura aumenta con las dimensiones de ésta, siendo la anchura mínima recomendada 0.6 metros. Las dimensiones adoptadas son:

ESLORA (m)	Longitud (m)	Ancho (m)
6	4	0.6
8	5.4	0.6
10	6.7	0.8
12	8	0.8

Distancia entre los fingers

Se dispondrán dos barcos entre *fingers* para ahorrar espacio y a la vez que costes.

La ROM 3.1-99, *Proyecto de la configuración marítima de los puertos, canales de acceso y áreas de flotación*, en su apartado 8.10.4., de recomendaciones específicas para dársenas de embarcaciones deportivas, indica que, para atraques dobles, la separación entre ejes de los *fingers* será, como mínimo, igual a la suma de dos veces la manga máxima del barco de diseño, más un resguardo de

ANEJO Nº15: DIMENSIONAMIENTO MARÍTIMO

0,30 - 0,50 m. con respecto a cada uno de los *fingers*, más un resguardo de 1,00 m. entre ambos barcos.

Utilizando las recomendaciones de la ROM para las esloras utilizadas en nuestro proyecto se obtienen las longitudes que se muestran en la siguiente tabla:

ESLORA (m)	2·M máx+1+0.3·2	Ancho 2 plazas
6	6.4	7
8	7.6	8.2
10	8.4	9.2
12	8.6	9.4

4.3. DIMENSIONES DE LAS PLAZAS DE ATRAQUE

Se expone a continuación una tabla con las dimensiones y superficies de las plazas de atraque:

ESLORA (m)	Ancho fingers (m)	2·M máx+1+0.3·2	Separación fing (m)	Ancho plaza (m)	Superficie (m)
6	0.6	6.4	7	3.5	21
8	0.6	7.6	8.2	4.1	32.8
10	0.8	8.4	9.2	4.6	46
12	0.8	8.6	9.4	4.7	56.4

4.4. DISTRIBUCIÓN DE LAS PLAZAS DE AMARRE

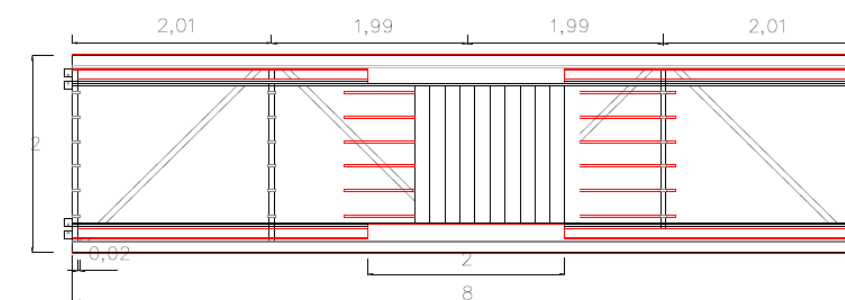
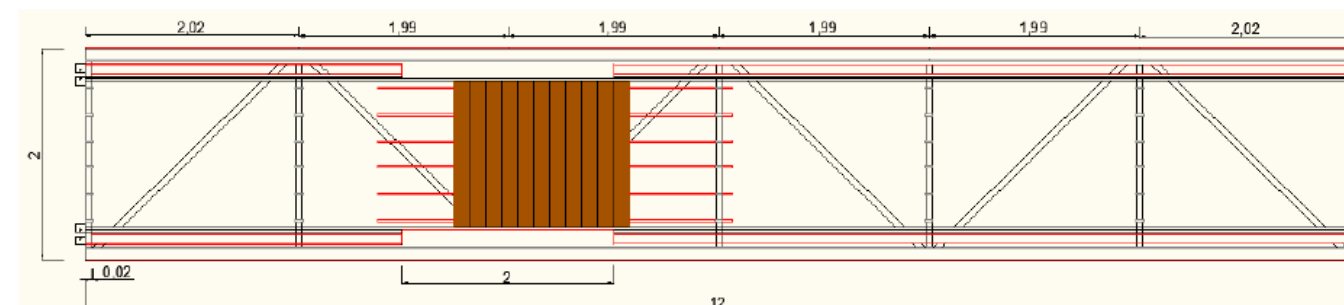
Los criterios empleados para la distribución espacial de las plazas de atraque han sido los siguientes:

- Las embarcaciones de mayor eslora, y por tanto mayor calado se han situado en las zonas de aguas más profundas.
- Las embarcaciones menores se sitúan en zonas más protegidas, mientras que las de mayor eslora se sitúan en una zona en principio más expuesta.
- Plazas de igual eslora, agrupadas lo más posible en un mismo pantalán.
- Las plazas para mayor eslora se sitúan en zonas “abiertas” de las instalaciones, con amplios espacios para realizar las maniobras necesarias con seguridad.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PANTALANES

La estructura de los módulos del pantalán tipo AM-800 está fabricada con perfiles en aleación de aluminio calidad marina 6005 A (A-SG05) en estado T-6, soldado bajo gas neutro argón por sistema MIG.

La estructura del pantalán está concebida como una celosía, compuesta por los siguientes elementos:



En cada lateral del pantalán y a lo largo de este se encuentra un perfil de 175,5 mm. de altura y 120 mm. de ancho equipado de dos lengüetas, una superior para encaje de la tapa de la galería técnica, y otra inferior para encastrado de las pestañas de los flotadores. Dispone, además, distribuidos por su contorno cinco raíles tipo *halfen*, para fijación de los diversos accesorios de anclaje, servicios, uniones, etc., sin necesidad de soldaduras ni taladros.

Con un tubo 63'63'3 se construyen las diagonales y transversales que forman la celosía interior del pantalán. Estas se sueldan y encastran en el perfil lateral. Perfiles con forma de “CLIP” soldados a las transversales sujetan los durmientes de madera a la estructura del pantalán.

Dos perfiles en los extremos en forma de “U” 77'62'6 mm. Pre-perforados de gran sección y espesor de alas soportan los tacos elastómeros que forman la unión entre módulos. Un perfil separador soldado a la estructura remata la madera del pavimento y soporta la tapa de la galería técnica.

A ambos lados del pantalán y a todo su largo, se dispone un perfil de 148 mm. De ancho, atornillado por uno de sus lados al perfil separador y encastrado por el otro en el perfil lateral, facilitando la apertura de esta para la visita a la galería técnica. Esta galería sirve de alojamiento a las conducciones de agua y electricidad que dan servicio a la instalación.

El pavimento de los pantalanes está constituido por planchas de madera de 130 mm. de ancho y 22 mm. de espesor, pulidas y ranuradas por la parte superior con moldura antideslizante. La separación de las planchas que forman la cubierta es de 6 mm., aproximadamente. Estas planchas descansan sobre durmientes longitudinales de 65'35 mm., que disponen de una ranura por cada lateral para el

ANEJO Nº15: DIMENSIONAMIENTO MARÍTIMO

encastre en el clip. Los extremos del durmiente apoyan sobre los clips unidos a las transversales, formando vanos independientes sin transferir tensiones innecesarias a la estructura del pantalán. La madera utilizada tanto para las planchas como para los durmientes es la denominada tropical. Esta madera es imputrescible y de gran resistencia a los ambientes marinos. Su densidad varía de 1100 a 900 Kg/m³ (según grado de humedad).

La unión entre módulos de pantalán, al igual que los *fingers*, se realiza por medio de tacos elastómeros de goma fuertemente armada, de 14 T. de resistencia a la tracción, con 2 tornillos y tuercas autoblocantes de acero inoxidable M16 DIN 931 y DIN 985 respectivamente. Estos tacos forman una unión rígida en el plano horizontal de la instalación, mientras que en el plano vertical permiten un giro parcial de las barras, con lo que se evita la transmisión de momentos entre módulos, liberando de este modo a la estructura de tensiones internas innecesarias.

La tornillería utilizada en cada módulo de pantalán es de acero inoxidable con lo que se evita la corrosión. Para impedir que se aflojen las tuercas con el movimiento de los pantalanes se utilizan tuercas autoblocantes.

La galería técnica para este tipo de pantalán tiene una tapa superior del mismo material utilizado para el resto de la estructura del pantalán. Esta tapa es practicable para acceder fácilmente a la galería técnica y poder reparar o instalar cualquier elemento de servicio. El espacio disponible para la galería técnica es de aproximadamente 110 cm².

La estructura del pantalán está dimensionada para soportar dos tipos de esfuerzo:

- Un esfuerzo horizontal provocado por los barcos amarrados a estos.
- Un esfuerzo vertical provocado por el uso del pantalán (usuarios).

Los máximos esfuerzos que puede soportar la estructura de un pantalán sin que ninguna barra que la forma sobrepase el límite elástico del aluminio son:

- En sentido horizontal 750 Kg/ml.
- En sentido vertical 400 Kg/m².

Los flotadores considerados son de poliéster. Están contruidos por estratificado de resina de poliéster isophtalica con fibra de vidrio tipo E alcanzando ésta una dosificación de 2000 gr/m² y con un porcentaje en peso no inferior al 30%. El laminado se realiza alternando fibras tipo MAT y tejidos roving. El recubrimiento exterior del flotador es a base de gel-coat isophtalico con una dosificación de 500 gr/m². La fijación de los flotadores se realiza mediante el encaje de sus pestañas en el raíl que a tal efecto disponen los perfiles laterales con posterior bloqueo por remaches de aluminio.

Lateralmente llevan montada una defensa de madera a lo largo de los módulos para proteger ante las embarcaciones. Su función es la de evitar el contacto entre las embarcaciones y la estructura metálica de la instalación. Se aloja entre dos lengüetas dispuestas en dos perfiles perimetrales de la instalación sin anclajes, lo que permite su adaptación a la curvatura de trabajo del pantanal, y su fácil reposición. Su fabricación en madera (del mismo tipo que la que se utiliza en el pavimento, madera tropical imputrescible) da al producto un acabado idóneo para este tipo de instalaciones.

La resistencia a tracción de las cornamusas será de 3 T y estarán hechas de fundición de aluminio Norma UNE L 2560 moldeado. La forma de las cornamusas es la adecuada para facilitar el amarre de los cabos. Se sitúan sobre el perfil lateral del pantalán o del finger en las guías que poseen facilitando

su colocación en cualquier punto a lo largo del perfil longitudinal. Las cornamusas se unen a este mediante dos tornillos M16 de acero inoxidable con tuerca autoblocante.

6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS FINGERS

El chasis está elaborado con perfiles en aleación de aluminio, calidad marina 6005 A (A-SG 0,5), soldado bajo gas neutro argón por sistema MIG. La estructura del *finger*, está concebida como una celosía, compuesta por los siguientes elementos:

- Se utilizan en la construcción, dos perfiles laterales, usando uno u otro en función de la longitud del *finger*. Así, para longitudes mayores de 6 m se utiliza el perfil denominado AM-500. Ambos perfiles tiene 174 mm. de altura, y 103 mm. de ancho equipado de dos lengüetas, una superior para encastrar la tablas que forman el pavimento y otra inferior para introducir las pestañas de los flotadores. Dispone además, distribuidos por su contorno de raíles tipo Halfen que sirven para la fijación de los diversos accesorios sin necesidad de soldaduras ni taladros.
- Con tubo de 63x63x3 se construyen las diagonales y transversales que forman la celosía interior del pantalán. Estas se sueldan y encastran en el perfil lateral.
- Perfiles con forma de CLIP soldados a las transversales sujetan los durmientes de madera a la estructura del *finger*.

La unión entre el pantalán y el *finger* se realiza por medio de tacos elastómeros de goma fuertemente armada, de 14 t. de resistencia a la tracción, con 2 tornillos y tuercas autoblocantes de acero inoxidable M16 DIN 931 y DIN 985 respectivamente. Estos tacos forman una unión rígida en el plano horizontal de la instalación, mientras que el plano vertical permite un giro parcial de las barras con lo que obtenemos una unión flexible, liberando de este modo, al perfil lateral del pantalán de tensiones internas innecesarias.

7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA PASARELA DE ACCESO

Un perfil con forma de U de 152.4 mm de altura y un espesor de 6.3 mm en cada lateral de la pasarela y en las cabezas formando un rectángulo. Sobre las alas inferiores descansa las diagonales y transversales que forman la celosía de la plataforma, mientras que el ala superior y las cabezas de las tablas que forman el piso se unen mediante remaches. Las diagonales de las celosías laterales se unen al alma de la U.

Con tubo de 80x50x3 se construyen las diagonales y transversales que forman la plataforma de la pasarela, soldándose al perfil lateral. Con este mismo tubo se construyen las diagonales que forman los laterales de la pasarela.

Perfiles con forma de CLIP soldados a las transversales sujetan los durmientes de madera a la estructura del pantalán.

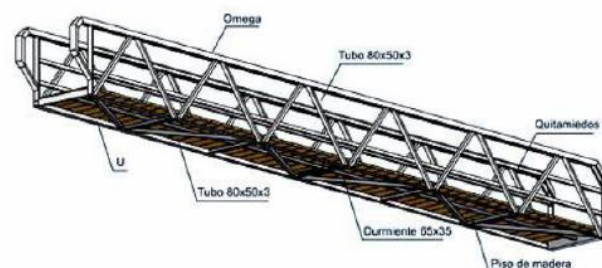
Un perfil con forma de C denominado Omega forma el cordón superior de los laterales. Las diagonales de la celosía se introducen en el perfil quedando oculta la soldadura.

Dispone de orejetas para el anclaje a tierra de la pasarela y para sostener a los rodillos que permiten a la pasarela deslizarse a lo largo de las guías de acero utilizadas.

ANEJO Nº15: DIMENSIONAMIENTO MARÍTIMO

La estructura de la pasarela está dimensionada para que ninguna de las barras que la forman, supere los límites impuestos:

- Flecha: $< L/300$.
- Tensión máxima $<$ Límite elástico.



Pasarela de acceso a los pantalanes.

8. PAVIMENTOS

El pavimento de los pantalanes está constituido por planchas de madera de 130 mm. de ancho y 22 mm. de espesor, pulidas y ranuradas por la parte superior con moldura antideslizante. La separación de las planchas que forman la cubierta es de 6 mm aproximadamente.

Estas planchas descansan sobre la U que forma el perímetro de la plataforma y sobre durmientes longitudinales de 65x35 mm que disponen de una ranura por cada lateral para el encastramiento en el clip. Los extremos del durmiente apoyan sobre los clips unidos a las transversales, formando vanos independientes sin transferir tensiones innecesarias a la estructura del pantalán.

La madera utilizada tanto para las planchas como para los durmientes es la denominada como tropical. Esta madera es imputrescible y de gran resistencia a los ambientes marinos. Su densidad varía de 1100 a 900 Kg/m³ (según grado de humedad).

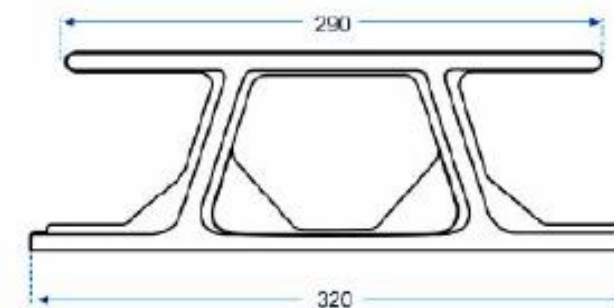
9. TORNILLERÍA Y EJES

La tornillería utilizada en cada módulo de pantalán es de acero inoxidable con lo que se evita la corrosión. Para evitar que se aflojen las tuercas con el movimiento de los pantalanes se utilizan tuercas autoblocantes.

10. CORNAMUSAS

Las cornamusas son elementos contruídos con fundición de aluminio Norma UNE L 2560 moldeado, de 2 t. de resistencia a la tracción. La forma de esta es la adecuada para facilitar el amarre de los cabos.

Las cornamusas se sitúan sobre el perfil lateral del pantalán o del *finger* en las guías que poseen facilitando su colocación en cualquier punto a lo largo del perfil longitudinal. Las cornamusas se unen a este mediante dos tornillos M16 de acero inoxidable con tuerca autoblocante. La cantidad necesaria de cornamusas por embarcación varía en función de la eslora y si dispone de elementos de amarre como *fingers*.



Cornamusa.

11. PILOTES

Los pilotes son tubos de acero hincados en el fondo marino, a los que se fija el pantalán por medio de abrazaderas, que sirven de guía en el movimiento de oscilación producido por la marea o el oleaje. Están hincados en el lecho y unidos a los pantalanes con abrazaderas que se deslizan a lo largo de estos pilotes. Estas abrazaderas de los pilotes son de goma con angulares de refuerzo para resistir la concentración de tensiones.

Con el anclaje de las instalaciones flotantes por medio de pilotes se consigue que los desplazamientos de éstas en sentido horizontal sean prácticamente inexistentes, mientras que la libertad de movimiento en sentido vertical absorbe las oscilaciones de la marea y oleaje propias del medio.

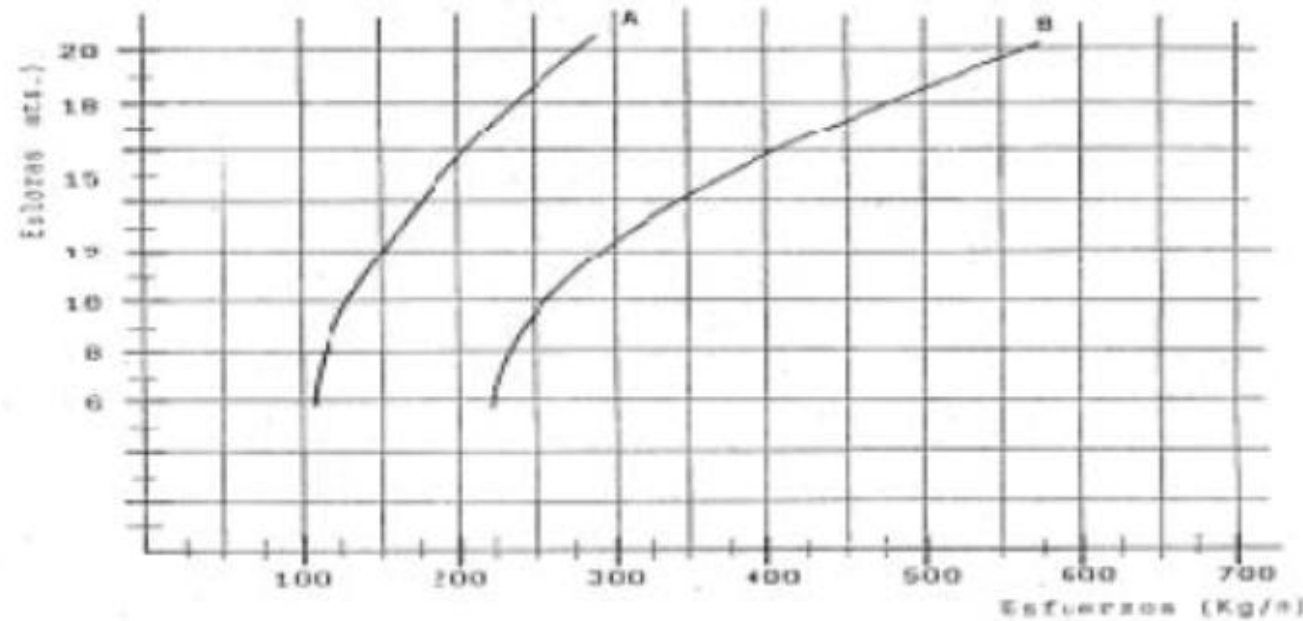
El acero es un material particularmente sensible a la corrosión, por lo que habrá que extremar las precauciones. Se protege mediante la aplicación de imprimación de fosfato de cinc y brea epoxi sobre una superficie previamente chorreada hasta el grado SA-2.5, según norma sueca SIS 055900.

12. CÁLCULO DE PILOTES

El cálculo de los pilotes comienza por el número de pilotes necesario en función de las cargas que actúan sobre cada uno de los pantalanes.

En primer lugar se realiza el análisis de las cargas actuantes sobre cada pantalán. Los esfuerzos horizontales se calcularán a partir de la gráfica siguiente que muestra los esfuerzos sobre el tren de módulos en función de la eslora de las embarcaciones amarradas.

ANEJO Nº15: DIMENSIONAMIENTO MARÍTIMO



ESFUERZOS PREVISIBLES SOBRE EL TREN DE MÓDULOS
(SENT. HORIZ.)

CURVA A: Amarres por ambos costados.

CURVA B: Amarres por ambos costados con fingers de atraque.

En este caso se empleará la curva B, ya que se han dispuesto amarres por ambos costados con *fingers* de atraque.

Para hacer un dimensionamiento con un margen de confianza importante del lado de la seguridad, para el cálculo de la fuerza horizontal con la cual se diseñará, sobre cada pantalán se ha utilizado como eslora de diseño la del barco de mayor eslora en dicho pantalán y la longitud total del pantalán.

Este sobredimensionamiento se justifica, considerando la posibilidad de que las plazas previstas sean utilizadas por embarcaciones de mayor eslora a las consideradas para cada plaza, así como la utilización de las zonas libres de *fingers* para atraque de embarcaciones de costando, e incluso mediante atraque abarlando una embarcaciones a otras.

De este modo la fuerza horizontal final obtenida es la que se muestra en el siguiente cuadro:

Pantalán	Longitud (m)	Eslora diseño (m)	Esfuerzo (kg/m)	Fuerza (t)
P1	96	8	230	22.08
P3	132	12	290	38.28

Los pilotes no están sometidos a esfuerzos de componente vertical, por lo que no existe riesgo de pandeo de los mismos.

A continuación se comprueba que el terreno resiste la carga horizontal que se le trasmite sin agotar su capacidad estructural.

De los resultados expuestos en el Anejo Geotécnico se conoce que:

- Un primer estrato de arena de grano medio, muy homogénea. Principalmente de naturaleza cuarcítica. La potencia de este estrato varía entre 1.8 y 2.2 m.
- Por debajo existe un sustrato de roca granítica alterada, y a continuación granito sano con recuperación del 85%.

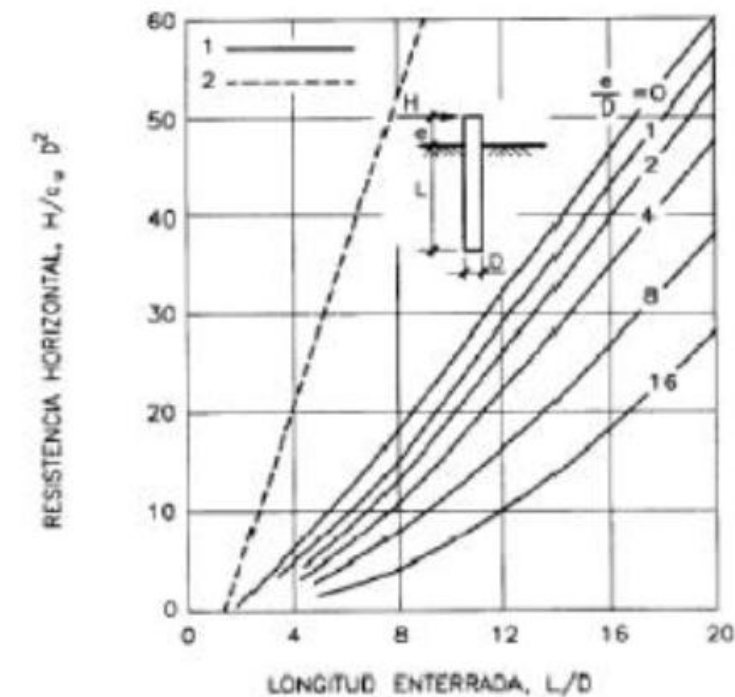
La ROM 0.5-94, Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias, propone para el cálculo de la carga de rotura horizontal y del momento de rotura del terreno un sistema de cálculo, únicamente resuelto y tabulado para los casos particulares de suelo puramente granular y suelo puramente cohesivo.

En este caso, para la realización de los cálculos, se aproxima la roca que constituye el sustrato, a un terreno de carácter cohesivo con valor de C_u elevado, igual a 5t/m². Este valor de la cohesión sin drenaje es la única variable necesaria para los cálculos.

El diámetro del pilote considerado es un diámetro comercial tipo de 560 mm.

La longitud de hincia en material sano será de 3m.

Entrando en la siguiente gráfica se obtiene la resistencia horizontal máxima del terreno:



ANEJO N°15: DIMENSIONAMIENTO MARÍTIMO

Se realiza el dimensionamiento para cada pantalán, ya que dadas las diferentes características de cada uno, un dimensionamiento único del lado de la seguridad repercutiría en un aumento de costes económicos significativos.

El cálculo de “e” se realiza siguiendo las recomendaciones de la ROM: la distancia desde el punto de aplicación de las cargas hasta la cota de fondo resistente, “e”, se calculará en este caso como la profundidad del lecho marino en PMVE más el espesor del estrato arenoso más el francobordo máximo (El francobordo del pantalán sin cargas de uso, que es el más desfavorable).

$e = \text{terreno no resistente} + \text{calado en PMVE} + \text{francobordo}$

Según el Artículo 4.5 del *Reglamento sobre Puertos Deportivos*, el francobordo para muelles flotantes estará entre 0.4 y 0.5 m sobre la PMVE.

PANTALÁN	P1	P2
Francobordo máx.	0.5	0.5
Carrera de marea (m)	4	4
Prof. del fondo (BMVE) (m)	7	7
Espesor del estrato granular	4	4
e (m)	15.5	15.5

$e = 15.5 \text{ m}$

$D = 0.56 \text{ m}$

$L = 3 \text{ m}$

$C_u = 5000 \text{ kg/m}^2$

Entrando en la gráfica se obtiene el valor de la resistencia límite:

PANTALÁN	P1	P2
e/D	27.6785714	27.6785714
L/D	5.35714286	5.35714286
$H/(C_u \times D^2)$	2	2
H(kg)	3136	3136

A partir de los datos obtenidos sobre la carga que resiste cada pantalán y la resistencia horizontal del terreno en el que están empotrados los pilotes, se calcula el número de pantalanos necesarios para cada pantalán.

PANTALÁN	Fuerza (t)	N de pilotes teórico	N pilotes final
P1	22.08	7.040816327	8
P3	38.28	12.20663265	13



Contenido

1. OBJETO	2
2. SUPERFICIES DISPUESTAS EN TIERRA	2
2.1. ÁREA DE ZONA PEATONAL	2
2.2. ZONAS VERDES.....	2
2.2.1 RIEGO	2
2.3. ÁREA DE APARCAMIENTOS	2

ANEJO N°16: DIMENSIONAMIENTO TERRESTRE

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la justificación y dimensionamiento de la distribución de la superficie terrestre del puerto deportivo con el fin de dotar a las instalaciones náutico-deportivas de los servicios necesarios para el correcto desarrollo de la actividad. Además se establecerá la señalización tanto horizontal como vertical necesaria en las instalaciones proyectadas para así garantizar un adecuado nivel de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación.

Esta superficie de aparcamiento se sitúa en la zona este de la explanada junto al paseo peatonal, y separada del resto mediante topes estándar de caucho atornillable colocados de forma discontinua para facilitar el drenaje.

Se dispone de un único vial de doble sentido, por el que se circula dando acceso a todas las plazas de estacionamiento dispuestas, y cuya entrada y salida se hace a través de una vía ya existente

En el lado del aparcamiento más próximo al mar se dispondrá un dispositivo practicable, para permitir el acceso puntual de vehículos de suministro o de otro tipo que hayan de aproximarse a las instalaciones.

2. SUPERFICIES DISPUESTAS EN TIERRA

2.1. ÁREA DE ZONA PEATONAL

Habrà una zona peatonal de uso público que cumpla la doble función, de por un lado, servir de acceso peatonal a los usuarios de los pantalanes, así como el uso de la zona a modo de paseo marítimos abierto al público, y del que todos los vecinos y visitantes de la villa puedan disfrutar.

Se trata de una superficie de unos 579 m², que se dotará de mobiliario urbano consistente en bancos, farolas, papeleras y contenedores.

2.2. ZONAS VERDES

Se acondicionará la actual explanada del muelle. La actuación afecta a una superficie de 353 m², que será utilizada como zona verde. Se llevará a cabo mediante la instalación de tepes o césped enrollable de fácil instalación, que será colocada sobre una capa de tierra vegetal suministrada a granel sobre capa de grava. Dado que las plazas de atraque de los pantalanes solo estarán disponibles durante la época estival, la elección de este tipo de césped permite un fácil desmantelamiento, permitiendo así la utilización de esa área como marina seca durante el resto del año.

Se separará esta zona del resto mediante un bordillo fácilmente remontable por las embarcaciones en caso de necesidad.

2.2.1 RIEGO

Diseñada como un circuito de goteo para la jardinería y dos bocas de riego por manguera para eventuales limpiezas del pavimento y esporádicos riegos del jardín.

2.3. ÁREA DE APARCAMIENTOS

Se dispone para el estacionamiento de los vehículos automóviles de los usuarios una superficie de aparcamiento en superficie de 530 m², en la que se ubican un total de 25 plazas de aparcamiento, 2 de éstas para minusválidos. Las dimensiones de las plazas son 4.5 x 2.2 m. Las de minusválidos con unas dimensiones mayores, de 5 x 3.6.



Contenido

1. OBJETO	2
2. DISEÑO DE LA RED.....	2
3. RED DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES	2



1. OBJETO

El objetivo del presente anejo es definir detalladamente los medios de drenaje que se dispondrán para las aguas pluviales.

2. DISEÑO DE LA RED

Dado que la explanada se encuentra rodeada por 3 de sus 4 lados por mar, el agua de las zonas de tránsito peatonal, es vertida directamente al mar, al considerar que la calidad de esa agua es más que aceptable para verter. El agua caída sobre la zona de aparcamiento se convierte en una escorrentía que puede contener contaminación de aceites, hidrocarburos o metales pesados entre otros, debido a la presencia y circulación de vehículos, por lo que esta agua no es vertida al mar. Esa zona ya posee un sistema de drenaje que se realiza mediante 4 sumideros de 30x30cm, por la existencia previa de un aparcamiento y la presencia de algunas plazas de aparcamiento en línea.

Las pendientes transversales no son inferiores al 0.8%, ni menores al 1.75% en zonas destinadas a la circulación de equipos.

Las distancias que las aguas recorren en superficie no es en ningún caso superior a 25 metros.

El agua circula libremente en superficie sin barreras o resaltos.

3. RED DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES

En la zona de tránsito peatonal el drenaje se realiza por simple pendiente de la superficie, ya que no existen bordillos u otros elementos que impidan llegar hasta el mar, y la distancia hasta este es menor de 25 metros. En la zona este de la explanada se encuentra un muro que ya posee 4 drenajes.

El pavimento ya dispone de una pendiente de un 1% que permite que el agua discurra hasta los bordes de la explanada, por donde es vertido al mar.

Contenido

1. OBJETO	2
2. GENERALIDADES	2
2.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	2
2.2. DISPOSICIONES GENERALES	2
2.2.1. PRESIÓN Y COTA PIEZOMÉTRICA MÍNIMA	2
2.2.2. VELOCIDADES ADMISIBLES	2
2.2.3. DIÁMETROS MÍNIMOS	2
2.2.4. VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN	3
2.3. EXCAVACIONES EN ZANJA	3
2.4. RECOMENDACIONES SOBRE TRAZADO	3
2.5. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED	3
2.5.1. LLAVES DE PASO CON DESAGÜE	3
2.5.2. PIEZAS ESPECIALES	3
2.5.3. BOCAS DE INCENDIO Y COLUMNA HIDRATANTE	3
2.5.4. ARQUETAS DE ACOMETIDA	3
2.5.5. VÁLVULAS	3
2.5.6. APOYOS Y ANCLAJES EN LAS TUBERÍAS	3
2.5.7. MEDIDORES DE AFORO	3
2.6. SEPARACIÓN RESPECTO A OTRAS INSTALACIONES	4
3. DOTACIÓN DE AGUA	4
3.1. SUMINISTRO DE EMBARCACIONES	4
3.2. DOTACIÓN PARA BOCAS DE RIEGO	4
3.3. DOTACIÓN CONTRA INCENDIOS	4
3.4. CONSUMO TOTAL DE LAS INSTALACIONES	4
4. CÁLCULO DE LA RED	4
4.1. MÉTODO DE CÁLCULO	4
4.2. CÁLCULOS REALIZADOS	5
4.2.1. PÉRDIDA DE CARGA DE CADA TRAMO	5
4.2.2. PÉRDIDAS DE CARGA TOTALES	6

ANEJO Nº18: ABASTECIMIENTO

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la justificación de la red de distribución de agua potable para el suministro de embarcaciones y el edificio de usos múltiples, así como los sistemas contra incendios.

2. GENERALIDADES

2.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La red será de tipo ramificada ya que es la más apropiada para la obra que estamos realizando. En esta red la cota es prácticamente constante y el agua discurre siempre en la misma dirección. Está compuesta por una tubería principal, de la cual se van derivando tuberías secundarias. El diseño de este tipo de redes tiene como ventajas su sencillez de cálculo y una mayor economía; sus inconvenientes son que una rotura puede cortar el abastecimiento de una parte o incluso la totalidad la red, que el agua tendrá un mayor tiempo de permanencia en los extremos, y también habrá necesidad de mayores diámetros.

No resulta adecuado el empleo de tuberías rígidas, especialmente en pantalanés, pues estarán sometidas a movimientos que, con el tiempo, contribuirán a su rotura. Por ello, se usarán tuberías de PVC. Además de sus cualidades de rugosidad, maleabilidad y ligereza, este tipo de material permite una gran variedad de soluciones pues admite diversas posibilidades de unión entre las tuberías y la red. Las uniones pueden ser encoladas o con juntas Gibault, uniones con bridas, roscas a gas, etc. lo cual les permite la unión ocasional con tuberías de otro material en aquellas zonas que lo exijan y, concretamente, con la fundición.

2.2. DISPOSICIONES GENERALES

El trazado de las tuberías discurre, bajo zonas de tránsito peatonal, para que ante una posible avería no perturbe el tráfico rodado.

Se dispondrá una única conexión a la red del núcleo de Laxe. La pendiente de la tubería será prácticamente nula, y enterrada según los planos de detalles de abastecimiento. Desde ese punto de conexión, la red entra en terrenos de la instalación portuaria, ramificándose para suministrar al edificio y a los pantalanés.

Presión máxima en las redes

El efecto de presiones elevadas puede provocar efectos negativos, tales como:

- Encarecimiento de la red al tener que adoptar diámetros de mayor dimensión, y espesores de las paredes de las tuberías más grandes.
- Aumento de fugas por averías.

Por ello, la presión de la red de distribución no debe sobrepasar los 60 m.c.a.

2.2.1. PRESIÓN Y COTA PIEZOMÉTRICA MÍNIMA

La presión mínima viene condicionada por las características del punto de consumo a servir.

La cota piezométrica mínima necesaria se obtendrá sumándole a la cota topográfica del punto la presión necesaria del mismo. Este suplemento de presión ordinariamente oscila entre los 20 y 25 m.c.a, aproximadamente.

2.2.2. VELOCIDADES ADMISIBLES

En conducciones por gravedad, como es este caso, se suelen admitir velocidades de hasta 2.5 m/s. Teniendo en cuenta la posibilidad de golpe de ariete, según el tipo de maniobra de los aparatos intercalados, y según la longitud de la conducción.

No obstante, en las conducciones a presión es posible alcanzar velocidades superiores únicamente con tal de mantener algunas precauciones:

- No deben existir cambios bruscos en la conducción.
- El agua circulante debe estar exenta de areniscas en suspensión, ya que estas provocarían la erosión de tubos, y especialmente de codos.

Así pues, la velocidad máxima vendrá condicionada por los siguientes factores:

- Aparición de golpes de ariete.
- Aparición de vibraciones y cavitaciones.
- Posibles partículas en suspensión (erosiones).

En consecuencia, se recomienda que la velocidad media de transporte del agua en redes esté alrededor de (0,5 - 1,5) m/s. Se procurará limitarlas a 2 m/s.

Las velocidades mínimas vendrán condicionadas por:

- Evaporación y eliminación del cloro.
- Agotamiento del oxígeno.
- Aparición de contaminantes.
- Formación de sedimentaciones.

Todo lo cual puede producir un tiempo de permanencia excesivo del agua en la red, con la consiguiente disminución de la calidad del agua distribuida. Se comprobará que únicamente existen velocidades inferiores a 1,5 m/s en puntos extremos de la red por lo que no tendrán mayor importancia.

2.2.3. DIÁMETROS MÍNIMOS



ANEJO Nº18: ABASTECIMIENTO

Se elegirá el diámetro comercial que sea capaz de suministrar el caudal necesario con la suficiente presión en cada punto de la red.

2.2.4. VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN

Para evitar presiones excesivas en la red y para remediar sus variaciones se instalará una válvula reductora de presión a continuación de la toma a la red general y se calará a una presión máxima de 35 m.c.a. (3,5 kg/cm²).

Siguiendo las recomendaciones de la NTE-IFA se instalará, en paralelo con la válvula reductora de presión, una llave de paso que permita el paso del agua en caso de avería en la válvula reductora.

2.3. EXCAVACIONES EN ZANJA

Para realizar las conexiones con la red general municipal, será necesario realizar una pequeña excavación en zanja.

El talud será el necesario para que no se produzcan desprendimientos.

La anchura mínima libre no debe ser inferior a 0,60 m. y se debe dejar un espacio mínimo de 0,20 m. a cada lado de la tubería, siempre que ésta tenga un diámetro inferior a 0,4 m. y de 0,3 en caso contrario.

La apertura de la zanja puede hacerse a mano, con zanjadora o con retroexcavadora.

2.4. RECOMENDACIONES SOBRE TRAZADO

Se vuelve a recordar que a la hora de determinar el trazado de la red de abastecimiento de agua potable se han seguido las siguientes directrices:

- Tender a la menor longitud.
- Procurar largas alineaciones, evitando en todo lo posible los codos.
- La situación de las instalaciones actuales y la conexión de la nueva red con ellas.

2.5. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED

2.5.1. LLAVES DE PASO CON DESAGÜE

En todos los puntos bajos de la conducción deben preverse desagües para el vaciado de los distintos tramos y para eliminar los sedimentos de arenas y elementos finos arrastrados por las aguas conducidas.

Los desagües se instalarán, para su debida conservación y posible accionamiento, en arquetas fácilmente accesibles, y se dispondrán macizos para contrarrestar los efectos y la presión en la tubería de salida.

2.5.2. PIEZAS ESPECIALES

Son los elementos que permiten el cambio de dirección, empalmes, reducciones, uniones con otros elementos, etc.

2.5.3. BOCAS DE INCENDIO Y COLUMNA HIDRATANTE

Punto de donde se toma el agua en caso de incendios para sofocarlos. Se conecta a la red mediante ramal independiente. Puede estar instalado bajo el suelo en arqueta o en columna.

2.5.4. ARQUETAS DE ACOMETIDA

Se dispondrán arquetas en las derivaciones, cambios de dirección, etc. que servirán para el alojamiento de válvulas y otros elementos accesorios tales como codos, reducciones, etc. Tendrán una tapa enrasada con el pavimento, muro aparejado de ladrillo y solera de hormigón H-100. En su interior habrá una llave de paso.

2.5.5. VÁLVULAS

Las válvulas se colocarán en los puntos convenientes para aislar los tramos previstos según las posibles averías o reparaciones, así como, por condiciones de mantenimiento y explotación.

El diámetro de paso de la válvula no será inferior al diámetro de la tubería. Toda válvula debe dotarse de la arqueta correspondiente, para permitir su accionamiento.

Para diámetros hasta 300 mm. puede admitirse la válvula compuerta.

2.5.6. APOYOS Y ANCLAJES EN LAS TUBERÍAS

Los anclajes son necesarios en todos los cambios de dirección de las tuberías pero especialmente en los codos verticales con la parte convexa dirigida hacia arriba.

Características del anclaje: A fin de conseguir que el macizo en que se apoya el codo (parte inferior de éste) contribuya a la resistencia, se anclará el tubo con argollas y pernos solidarios al macizo. Se soldarán al codo hierros en ángulo, para conseguir una mejor unión de aquel con el macizo de anclaje.

Se prolongarán los hierros de anclaje por el terreno, con lo que se conseguirá un ahorro de volumen de hormigón del macizo al transmitir los esfuerzos directamente a la roca.

Las barras de acero y abrazaderas metálicas deben ser protegidas contra la oxidación galvanizándolas, pintándolas adecuadamente o dejándolas embebidas en hormigón, etc.

2.5.7. MEDIDORES DE AFORO

ANEJO N°18: ABASTECIMIENTO

El conocimiento de los caudales que transitan por una conducción es importante desde el punto de vista de la gestión del agua y su racional aprovechamiento.

En conducciones a presión se instalarán medidores en todos los puntos estratégicos de las conducciones, tales como comienzo y terminación de los distintos tramos de la conducción. Igualmente se instalarán en todas las derivaciones de caudal de la conducción.

2.6. SEPARACIÓN RESPECTO A OTRAS INSTALACIONES

Las conducciones de abastecimiento de agua estarán separadas de los conductos de otras instalaciones por unas distancias mínimas dadas en la tabla siguiente, medidas entre las generatrices interiores en ambas conducciones:

INSTALACIÓN	SEPARACIÓN HORIZONTAL (cm)	SEPARACIÓN VERTICAL (cm)
Alcantarillado	60	50
Gas	50	50
Electricidad alta	30	20
Electricidad baja	20	20
Telefonía	30	20

Las conducciones de abastecimiento de agua quedarán siempre por encima de las conducciones de alcantarillado.

En caso de no poder mantener las separaciones mínimas específicas se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales.

Para proteger la conducción de las acciones externas y de la influencia de las oscilaciones térmicas sobre las aguas conducidas, se considera como normal un recubrimiento de tierras de un metro.

3. DOTACIÓN DE AGUA

3.1. SUMINISTRO DE EMBARCACIONES

Las tomas se disponen en torretas de distribución (de agua y electricidad). Su distribución en los pantalanos se representa en el documento nº2: Planos.

Se dispondrán armarios de dos tomas, uno por cada *finger* de modo que abastezca a las dos embarcaciones atracadas a ambos lados del *finger*.

En el pantalan 1 serán necesarios 23 armarios y en el pantalan 2, 24 armarios.

El coeficiente de simultaneidad a aplicar se obtiene a partir del número de barcos a suministrar por la red:

- De 0 a 10 barcos: 100%
- De 11 a 40 barcos: 90%

- De 41 a 100 barcos: 80%
- De 101 a 150 barcos: 70%
- De 151 a 300 barcos: 60%
- De 301 a 450 barcos: 55%

Se estima una dotación de 1m³/hora por embarcación, y un coeficiente de simultaneidad del 70%. De este modo por pantalan serían necesarias las siguientes dotaciones en m³/h:

- P1A: 16 m³/h =4.44 l/s
- P1B: 19.2 m³/h =5.33 l/s
- P3A: 16.8 m³/h=4.66 l/s
- P3B: 20.8 m³/h =5.77 l/s

TOTAL pantalanos: 72.8 m³/h=20.22 l/s

3.2. DOTACIÓN PARA BOCAS DE RIEGO

Se disponen un total de tres bocas de riego en la zona verde. La dotación asignada a cada una de ellas es de 0,5 l/s o lo que es lo mismo, 1.8 m³/h

3.3. DOTACIÓN CONTRA INCENDIOS

En los pantalanos no se considera necesarias bocas de incendios, dada la existencia de numerosas torretas.

3.4. CONSUMO TOTAL DE LAS INSTALACIONES

Según lo expuesto anteriormente se obtiene un consumo total de diseño de 74.6 m³/h o lo que es lo mismo 20.72 l/s.

4. CÁLCULO DE LA RED

4.1. MÉTODO DE CÁLCULO

Para el dimensionamiento de la red de abastecimiento se empleará el método de las velocidades, suficientemente válido para este caso. En este método se parte de la existencia de una distribución de

ANEJO Nº18: ABASTECIMIENTO

caudales para cada tramo. Para unos diámetros supuestos, se obtienen velocidades y pérdidas de carga. Se comprueba entonces si las velocidades y presiones manométricas están dentro de los límites tolerados (presión entre 25 y 60 m.c.a.; velocidad entre 0.5 y 1.5 m/s aproximadamente). De no ser así, se modifican los diámetros hasta cumplir dichas especificaciones de diseño.

La pérdida de carga a lo largo de la tubería se calcula mediante la fórmula de Bernoulli

Para las pérdidas de cargas puntuales en codos, estrechamientos, bifurcaciones y llegadas.

Se emplea una expresión de la forma:

$$\Delta H = \lambda v^2 / 2g$$

Se adopta $\lambda = 0.5$ en todos los casos.

En el arranque de la red, se supone un valor de presión de 40 m.c.a. Para asegurar que no se supera este valor, se instalará una válvula reguladora de presión calibrada con este valor.

Para el diámetro de la tubería recurrimos a la siguiente tabla proporcionada por la ITOHG.

ID (mm)	V _{máx} (m/s)	Q (m³/s)	Perdas de carga (m)				
			Plástico Liso	PRFV	Aceiro	Fundición	Formigón
100	0,8	0,01	6,44	6,73	9,15	12,70	18,86
150	0,94	0,02	5,28	5,52	7,47	10,20	14,74
200	1,06	0,03	4,65	4,87	6,56	8,87	12,61
250	1,16	0,06	4,21	4,40	5,92	7,94	11,15
300	1,24	0,09	3,83	4,01	5,37	7,17	9,97
350	1,32	0,13	3,58	3,75	5,02	6,66	9,20
400	1,40	0,18	3,41	3,57	4,77	6,31	8,66
450	1,46	0,23	3,20	3,36	4,48	5,90	8,06
500	1,53	0,30	3,09	3,24	4,32	5,67	7,71
600	1,64	0,46	2,83	2,97	3,96	5,17	6,98
800	1,84	0,92	2,51	2,63	3,49	4,53	6,04
1.000	2,01	1,58	2,28	2,39	3,17	4,09	5,41
1.200	2,17	2,45	2,13	2,24	2,96	3,80	5,00
1.400	2,30	3,54	1,99	2,09	2,76	3,52	4,61
1.600	2,43	4,88	1,89	1,98	2,62	3,34	4,35

4.2. CÁLCULOS REALIZADOS

La geometría de la red puede verse en el Documento nº2 Planos.

Se dispone una única red con 7 tramos.

El coeficiente de rugosidad para PVC será de 0.000015

A continuación se muestran los cálculos realizados y los resultados obtenidos:

4.2.1 PÉRDIDA DE CARGA DE CADA TRAMO

TRAMO 1:

CAUDAL(l/s)	20.72
CAUDAL(m³/s)	0.02072
LONGITUD(m)	26.72

ID(mm)	V(m/s)	Reynolds(adim)	f(adim)	l(m/m)	AH
200	0.65953808	131907.6168	0.01739234	0.00192801	0.05151638

TRAMO 2:

CAUDAL(l/s)	0.25
CAUDAL(m³/s)	0.00025
LONGITUD(m)	4

ID(mm)	V(m/s)	Reynolds(adim)	f(adim)	l(m/m)	AH
25	0.50929582	12732.39545	0.03016536	0.0159518	0.0638072

TRAMO 3:

CAUDAL(l/s)	20.47
CAUDAL(m³/s)	0.02047
LONGITUD(m)	38.25

ID(mm)	V(m/s)	Reynolds(adim)	f(adim)	l(m/m)	AH
200	0.65158034	130316.0674	0.01743052	0.00188589	0.07213545

TRAMO 4:



ANEJO Nº18: ABASTECIMIENTO

CAUDAL(l/s)	0.25
CAUDAL(m3/s)	0.00025
LONGITUD(m)	4

ID(mm)	V(m/s)	Reynolds(adim)	f(adim)	l(m/m)	AH
25	0.50929582	12732.39545	0.03016536	0.0159518	0.0638072

TRAMO 5:

CAUDAL(l/s)	20.22
CAUDAL(m3/s)	0.02022
LONGITUD(m)	16.83

ID(mm)	V(m/s)	Reynolds(adim)	f(adim)	l(m/m)	AH
200	0.64362259	128724.518	0.01746935	0.00184421	0.03103805

TRAMO 6:

CAUDAL(l/s)	20.22
CAUDAL(m3/s)	0.02022
LONGITUD(m)	81.73

ID(mm)	V(m/s)	Reynolds(adim)	f(adim)	l(m/m)	AH
200	0.64362259	128724.518	0.01746935	0.00184421	0.15072725

4.2.2 PÉRDIDAS DE CARGA TOTALES

PRES. INIC.	PÉR. UNIT.*L	PÉR. PUNT.	PÉR. TOT.	PRES. FINAL
40	0.0515	0.006504643	0.05800464	39.9419954
39.9419954	0.0638	0.009982754	0.07378275	39.8682126
39.9419954	0.0721	0.012749101	0.0848491	39.8571463
39.8571463	0.0638	0.009982754	0.07378275	39.7833635
39.8571463	0.031	0.002356853	0.03335685	39.8237894
39.8237894	0.15	0.05518125	0.20518125	39.6186082

En el pantalán 3 se dispondrá de un total de 33 m de tubería de PVC de 200 mm de diámetro, tal como se dispone en los planos. Para el resto de conducciones se empleará tubería de 150 mm.



Contenido

1. OBJETO	2
2. INTRODUCCIÓN	2
3. ASPECTOS GENERALES.....	2
4. RED DE ELECTRICIDAD	2
4.1. SUMINISTRO A EMBARCACIONES	2
4.2. POTENCIA TOTAL DEMANDADA.....	3
4.3. CÁLCULO DE SECCIONES DE LA RED.....	3
4.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA INSTALACIÓN	3
4.3.2. POTENCIA E INTENSIDAD DE LAS LÍNEAS	3
4.3.3. CÁLCULOS REALIZADOS	4
4.3.4. SECCIONES ADOPTADAS.....	4
5. RED DE ALUMBRADO	4
5.1.INTRODUCCIÓN.....	4
5.2. CÁLCULO DE ILUMINACIÓN	4
5.3. CRITERIOS DE ILUMINACIÓN.....	5
5.4. ALUMBRADO UTILIZADO	5
5.5. CÁLCULOS REALIZADOS DE DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS	5
5.6. CÁLCULOS DE LA RED DE ALUMBRADO.....	5
5.7. SECCIONES ADOPTADAS	6
6. TELECOMUNICACIONES	6

ANEJO Nº19: ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es el estudio de la distribución de energía eléctrica a las embarcaciones y a la edificación prevista, así como el alumbrado de la explanada.

2. INTRODUCCIÓN

Para el diseño y cálculo de la red eléctrica y de alumbrado se han seguido las recomendaciones que al respecto proporciona la N.T.E., y en particular:

- NTE-IEE: Instalaciones de electricidad. Alumbrado exterior
- NTE-IER: Instalaciones de electricidad. Red exterior

En algunos casos se optará por confiar en la experiencia en iluminación de puertos de características similares.

A continuación se calculará la potencia necesaria en la red de electricidad y, posteriormente se diseñará la red de alumbrado para conocer las necesidades de la misma.

3. ASPECTOS GENERALES

La red eléctrica se divide en dos partes diferentes:

- Red de suministro: para dar servicio a las embarcaciones. Se trata de una red trifásica con una tensión de 380 V.
- Red de alumbrado: es una red monofásica de 220 V de tensión.

Las obras a realizar son las siguientes:

- Línea de acometida de B.T.
- Centro de transformación
- Líneas de alimentación y distribución para embarcaciones
- Línea de alimentación y distribución para edificio.
- Instalación de alumbrado
- Acometidas de servicios
- Conducciones y registros

El conjunto de estas redes se llevarán por las aceras siempre que sea posible.

En los pantalanes existirán armarios de distribución que comprenden: agua, electricidad y alumbrado.

Según el artículo 40, apartado 2, del Reglamento de la Ley de Puertos Deportivos, las tomas de agua y electricidad se ajustarán a modelos homologados y ninguna estará a más de 20 metros de cualquier punto de amarre.

4. RED DE ELECTRICIDAD

4.1. SUMINISTRO A EMBARCACIONES

Se dispondrán armarios de dos tomas, uno por cada *finger* de modo que abastezca a las dos embarcaciones atracadas a ambos lados del *finger*.

En el pantalán 1 serán necesarios 23 armarios y en el pantalán 2, 24 armarios.

Los consumos, según el tipo de barco, así como los coeficientes de simultaneidad pueden estimarse en:

ESLORA (m)	Pot. Demand. (Kw)	Coef. Simultaneidad
6	3	0.15
8	3	0.15
10	4	0.2
12	4	0.2

PANTALÁN	6 m eslora	8 m eslora	10 m eslora	12 m eslora
1	15	29	0	0
3	4	4	25	14

Considerando el número de plazas, las potencias estimadas y el coeficiente de simultaneidad fijado, se obtienen para el pantalán 1 una potencia de 23.35 kW y para el pantalán 2, 31.35 kW.

A estas potencias requeridas por las embarcaciones atracadas en las instalaciones hay que añadir, la demanda de los puntos de luz colocados en cada armario con una potencia de 100 W cada uno de ellos, así como una baliza de señalización en el extremo de cada pantalán, de potencia 250 W.

	ESLORA (m)	Pot. Demand. (Kw)	Coef. Simultaneidad	Pot.total (KW)	Pot.total (KW)
PANTALÁN 1	6	3	0.15	6.75	19.8
	8	3	0.15	13.05	
PANTALÁN 3	6	3	0.15	1.8	34.8
	8	3	0.15	1.8	
	10	4	0.2	20	
	12	4	0.2	11.2	
				54.6	

ANEJO Nº19: ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

kW	PANTALÁN 1	PANTALÁN 3
Pot. Embarc.	19.8	34.8
Iluminación	2.3	2.4
Balizas. Señ.	0.25	0.25
TOTAL	22.35	37.45

4.2. POTENCIA TOTAL DEMANDADA

Considerando las demandas estimadas anteriormente se obtiene que será necesario suministrar un total de 59.8 kW a las instalaciones.

4.3. CÁLCULO DE SECCIONES DE LA RED

4.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA INSTALACIÓN

Se tienen en consideración dos criterios a lo largo de todo el cálculo:

- La intensidad de la red no debe sobrepasar las máximas para evitar calentamiento.
- Las caídas de tensión no deben ser superiores a las fijadas por el reglamento electrotécnico de baja tensión.

Además de esto se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- En todos los casos, se dispondrá de una línea trifásica con un cuarto cable correspondiente al neutro que se ha considerado de la mitad de sección que los de las fases y siempre superior a 50 mm² tal y como se indica en el R.E.B.T.
- Todos los cables, además, llevarán un aislamiento de PVC. La toma de energía se realiza de los transformadores mediante seccionadores de los que se derivan las líneas correspondientes.
- Los cables se disponen en zanjas en la zona terrestre y, en los pantalanés, en las losas aligeradas dentro de tuberías de plástico semirrígido de 120 mm de diámetro.
- La separación mínima entre cables es de 10 cm. para evitar que se produzcan interacciones entre ellos. Además se deben guardar las distancias mínimas de seguridad con otros servicios.
- A la salida de cada línea repartidora se colocan cajas generales de protección adecuadas. Las derivaciones se realizan mediante las correspondientes cajas de derivación de fundición de aluminio con juntas de goma.

Para la determinación de la sección de los cables, se tratará de, por razones de economía, determinar la sección más pequeña de entre las normalizadas que satisfaga diversas condiciones:

- Por una parte la red ha de ser capaz de soportar las intensidades requeridas y de no sobrepasar unas densidades máximas de corriente fijadas por el Reglamento de Baja Tensión. Ello con el objeto de que el calentamiento del cable por efecto Joule no eleve la temperatura del

conductor por encima del valor máximo que puede soportar sin daño en el aislamiento del cable en servicio permanente durante el tiempo previsto de vida útil del mismo.

- Además, la red ha de ser capaz de, para esas intensidades requeridas que se producen en el cable, no originar una caída de tensión superior al valor fijado por el Reglamento de Baja Tensión de acuerdo con el servicio que ha de prestar la instalación. En el caso del suministro eléctrico en general este valor es del 5% de la tensión nominal, siendo del 3% para los circuitos de alumbrado, valor este también fijado por el Reglamento de Baja Tensión.
- Por último que la intensidad de cortocircuito y el tiempo de desconexión previstos no ocasionen una elevación transitoria de la temperatura del conductor del cable superior a los límites que puede soportar sin sufrir daños permanentes.

Para suministro de energía eléctrica a los barcos, la tensión de distribución es trifásica 380 V, la pérdida admisible es del 1,5% al final de cada línea, o sea, 5 V.

Se han considerado cables de cobre enterrados, con aislamiento de polietileno reticulado con neutro. El cálculo se ha realizado para corriente trifásica con diámetro del neutro igual al de la fase hasta 10 mm² y de 1/2 de la sección a partir de 10 mm².

4.3.2. POTENCIA E INTENSIDAD DE LAS LÍNEAS

La intensidad máxima en cada una de las líneas definidas anteriormente se obtiene a partir de la potencia de cada una de ellas (valor ya estimado) y del voltaje. Se aplicará para ello la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\phi \cdot \sqrt{3}}$$

Donde:

I: intensidad en amperios (A)

V: tensión nominal en voltios (V)

cos Φ : factor de potencia, 0.8

P: potencia a transformar en vatios (W)

Mientras que la caída de tensión en trifásica se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$e = \frac{P \cdot L}{\rho \cdot S \cdot V}$$

Siendo:

e: caída de tensión admisible (V)

P: potencia a transformar (W)

ANEJO Nº19: ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

L: longitud del tramo (m)

ρ : conductividad (Cu = 56)

S: sección (mm²)

V: tensión nominal (V)

Tratándose de una instalación enterrada, las intensidades máximas admisibles para cable unipolar de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierto con PVC (cable 0.6/1KV) son, según las “Instrucciones Complementarias MI BT” del reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

SECCIÓN (mm ²)	INTENSIDAD ADMISIBLE (A)
6	66
10	88
16	115
25	150
35	180
50	215
70	260
95	310
120	355
150	400
185	450
240	520
300	590
400	665

Con la anterior formulación se procede al cálculo de la red determinando así las secciones necesarias para cada tramo y sus longitudes correspondientes.

A medida que se calculan los tramos se va comprobando que no se supere la caída de tensión máxima.

4.3.3. CÁLCULOS REALIZADOS

El suministro de electricidad proyectado está formado por una única red que da servicio a todas las zonas del recinto portuario.

Las secciones obtenidas se muestran en la siguiente tabla:

Línea de fuerza	Potencia (kW)	Pot. Cálculo (kW)	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Int. Cálculo (A)	Int. Máx (A)	Caída tensión (V)	Caída acumul (V)	% caída	% caída acumul.
1	59.8	107.64	160.77	185	204.4285374	450	4.3958	4.3958	1.156782613	1.156782613
2	59.8	107.64	34.61	50	204.4285374	260	3.5013	7.8971	0.921403937	2.07818655
3	37.45	67.41	120.3	100	128.0242262	260	3.8108	11.7079	1.002847126	3.081033676
4	22.35	40.23	148.1	100	76.40431122	260	2.7998	14.5078	0.73680043	3.817834107

4.3.4. SECCIONES ADOPTADAS

Una vez comprobado que la red proyectada cumple los criterios especificados, se resumen las secciones a adoptar:

Línea de fuerza	Longitud (m)	Sección (mm ²)
1	160.77	185
2	34.61	50
3	120.3	100
4	148.1	100

Sección (mm ²)	Longitud (m)
50	34.61
100	268.4
185	160.77

5. RED DE ALUMBRADO

5.1.INTRODUCCIÓN

Ha de suministrarse un servicio de iluminación a todas las instalaciones del puerto deportivo.

5.2. CÁLCULO DE ILUMINACIÓN

La iluminación media en lux se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$E_{med} = (f \cdot n \cdot F_u \cdot F_c) / (d \cdot a)$$

Siendo:

f: flujo lumínico de la lámpara

n: 1, para disposiciones unilaterales o al tresbolillo; 2, para disposiciones pareadas.

ANEJO Nº19: ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

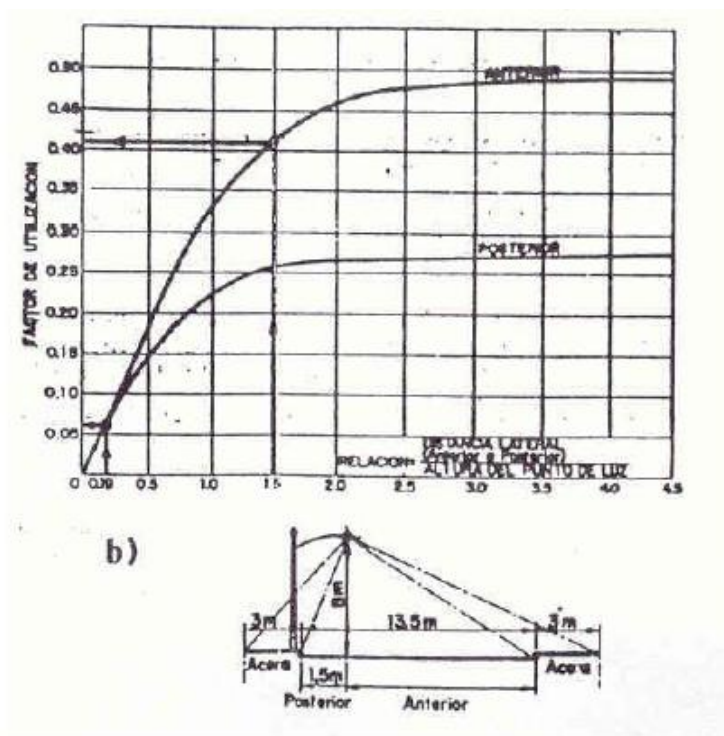
Fu: factor de utilización.

Fc: factor de conservación. Para una luminaria hermética, su valor es 0.80

d: separación entre unidades luminosas (m)

a: anchura de la calzada (m)

El factor de utilización se calcula a partir de la relación entre la anchura de la calzada y la altura de la luminaria, de acuerdo con la siguiente gráfica:



5.3. CRITERIOS DE ILUMINACIÓN

La iluminación proyectada ha de cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Un luminoso recomendable para un aparcamiento sin vigilar puede fijarse en 10 lux.
- Un luminoso recomendable para vial se fijará también en 10 lux.
- Un luminoso recomendable para zonas de paseo se pueden fijar en 10 lux.

5.4. ALUMBRADO UTILIZADO

Se instalarán farolas de dos luminarias con las siguientes características:

- Fijación: sobre farolas de 5 metros

- Lámparas: serán de vapor de mercurio a muy alta presión, color corregido, de 250W/220V, instalación por punto de luz.
- Flujo lumínico: estas lámparas generan 4700 lúmenes.

En el documento nº2 de planos se presentan los planos de detalle del sistema de iluminación utilizado.

5.5. CÁLCULOS REALIZADOS DE DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS

La zona a iluminar será el vial peatonal.

Habrà una luminaria cada 20 metros.

Zona	f	n	H(m)	Fu	Fc	d(m)	a(m)	Emed (lux)
Peatonal	4700	1	5	0.2	0.8	20	2.5	15.04

Se cumple el criterio de luminosidad mínima de 10 lux.

5.6. CÁLCULOS DE LA RED DE ALUMBRADO

Para el suministro de energía para el alumbrado, la tensión de distribución es monofásica de 220 V. La máxima pérdida admisible al final del tramo es del 3%, es decir, 6.6 V.

La intensidad para corriente monofásica, será:

$$I = P / (V \cdot \cos f)$$

Siendo:

I: intensidad en amperios

P: potencia a transportar en vatios consumida por el receptor previsto

V: tensión nominal de suministro en voltios (220 V)

cos f: factor de potencia (se tomará 0.8)

La caída de tensión en corriente monofásica, será:

$$e = 2 \cdot P \cdot \frac{L}{r \cdot s \cdot V}$$

r: conductividad del conductor (en este caso para el cobre vale 56)

s: sección en mm²

ANEJO Nº19: ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

V: tensión nominal en el suministro en voltios

Los circuitos de alimentación de lámparas estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en volti-amperes, será de 1.8 veces la potencia en vatios de los receptores.

Se dispone un único cuadro de alumbrado, del que una línea.

Los resultados obtenidos son:

Línea alumb.	Pot (kw)	Pót. Cálc. (kW)	Long. (m)	Sección (mm2)	I. calc (A)	Int. Máx (A)	Caída t. (V)	Caída. acum (V)	%caída	% caída acum.
1	2.25	4.05	6.2	10	23.013	88	0.40762987	0.40762987	0.185286305	0.185286305
2	2	3.6	20	10	20.456	88	1.16883117	1.576461039	0.531286895	0.7165732
3	1.75	3.15	20	10	17.899	88	1.02272727	2.599188312	0.464876033	1.181449233
4	1.5	2.7	20	10	15.342	88	0.87662338	3.475811688	0.398465171	1.579914404
5	1.25	2.25	20	10	12.785	88	0.73051948	4.206331169	0.332054309	1.911968713
6	1	1.8	20	10	10.228	88	0.58441558	4.790746753	0.265643447	2.177612161
7	0.75	1.35	20	10	7.671	88	0.43831169	5.229058442	0.199232586	2.376844746
8	0.5	0.9	20	10	5.114	88	0.29220779	5.521266234	0.132821724	2.50966647
9	0.25	0.45	20	10	2.557	88	0.1461039	5.66737013	0.066410862	2.576077332

5.7. SECCIONES ADOPTADAS

Una vez comprobado que las redes proyectadas cumplen los requisitos especificados, se determina que la sección para todas las líneas de alumbrado será de 10 mm², siendo necesarios un total de 166.2 metros de cable, de esta sección.

6. TELECOMUNICACIONES

No se considera necesario dedicar un anejo exclusivamente a telecomunicaciones. Se dejará una conducción de 20 cm de diámetro, paralela a la red eléctrica, para que la empresa proveedora del servicio pueda introducir sus cables.



Contenido

1.INTRODUCCIÓN	2
2. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS	2
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN	2
4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN	3
5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	4
6. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	4
7. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	5

ANEJO Nº20: GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra. El objeto de este anejo es regular la producción y gestión de los residuos derivados de la ampliación del puerto.

2. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

La estimación de residuos a generar figura en la tabla que se adjunta a continuación. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos, LER). En dicha tabla se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que se generarán en la obra, así como su densidad y cantidad expresada en metros cúbicos y toneladas.

MATERIAL SEGÚN ORDEN MAM/304/2002	CÓDIGO LER	DENSIDAD APARENTE (t/m³)	PESO (t)	VOLUMEN (m³)
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17-05-03	17-05-04	0,96	0,010	0,010
Madera	17-02-01	1,10	0,010	0,011
Hierro y acero	17-04-05	2,10	0,500	1,050
Cables distintos de los especificados en el código 17-04-10	17-04-11	1,50	0,000	0,000
Envases de papel y cartón	15-01-01	0,75	0,063	0,047
Plástico	17-02-03	0,60	0,152	0,091
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01-04-07	01-04-08	1,51	0,050	0,076
Residuos de arena y arcillas	01-04-09	1,60	0,050	0,080
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	17-01-01	1,50	0,100	0,150
Residuos de la limpieza viaria	20-03-03	1,50	2,000	3,000
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08-01-11	0,90	0,003	0,003

El presente estudio se redacta conforme al artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".
A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008.

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se tomarán dentro de lo posible, las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

- Se almacenarán los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Se separarán en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Se reducirán los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Aligeramiento de envases.
- Empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc
- Optimización de la carga en los palets.
- Suministro a granel de productos.
- Concentración de productos.
- Empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación).

Además, según se indica en el RD 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización /eliminación autorizada.

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos. Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:
- Materiales de relleno
- Recuperación de canteras
- Pistas forestales
- Jardinería
- Vertederos
- Terraplenes
- Zahorras para bases y sub-bases
- Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, encachados y materiales ligados.
- Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- Eliminación en vertedero.

A continuación se muestra una tabla con los posibles destinos de las fracciones de los RCD:

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación).

Además, según se indica en el RD 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización /eliminación autorizada.

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos. Dependiendo del material de y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con entrada varios usos potenciales:
 1. Recuperación de canteras
 2. Pistas forestales
 3. Jardinería
 4. Vertederos
 5. Terraplenes
 6. Zahorras para bases y sub-bases
 7. Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, encachados y materiales ligados.
 8. Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
 9. Eliminación en vertedero.

A continuación se muestra una tabla con los posibles destinos de las fracciones de los RCD:

ANEJO Nº20: GESTIÓN DE RESIDUOS

TIPO DE RESIDUO	POSIBLES DESTINOS
Material cerámico	Reutilización
	Reciclaje distinto producto
Hormigón	Reciclaje distinto producto
Materiales pétreos	Reciclaje distinto producto
Madera	Reutilización
	Valoración
Vidrio	Reciclaje producto similar
Plástico	Reciclaje producto similar
	Valorización
Metales	Reutilización
	Reciclaje producto similar
Papel y cartón	Reciclaje producto similar
	Valorización

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación se describe brevemente en qué consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

1.- Valorización:

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen. Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

2.- Reutilización:

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

3.- Reciclaje:

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más próximo posible a la obra. Al final de la presente memoria, se indican las operaciones de reutilización, valorización y eliminación previstas para los residuos generados en obra.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metales: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En nuestro caso, aunque no se superan esas cantidades, se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para ello, se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

6. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.



7. VALORACIÓN ECONÓMICA

La gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de MIL DOSCIENTOS EUROS (1.200,00€).



Contenido

1. OBJETO	2
2. PLAN DE OBRA	2

ANEJO Nº21: PLAN DE OBRA

1. OBJETO

El objeto del presente anexo es recoger el plan de obra, con las previsiones de desarrollo de la ejecución de la obra, y la inversión necesaria mensualmente.

Para su elaboración se han considerado el orden en que deberán desarrollarse los trabajos y los rendimientos esperables en las distintas tareas para su distribución en el tiempo.

Este programa es de carácter meramente indicativo y no tiene carácter vinculante para el contratista. Será de su responsabilidad estudiar y proponer el que estime más conveniente, de acuerdo con los equipos a utilizar, las instalaciones...etc.

Para estimar el tiempo de duración de cada trabajo se han consultado varios proyectos similares.

2. PLAN DE OBRA

El orden de ejecución de las obras será el siguiente:

Las obras comenzarán por los trabajos de relleno, formación de escollera y muro de hormigón que conformarán la zona terrestre. Simultáneamente se iniciarán los trabajos en la zona marítima con la instalación del dique flotante, inca de los pilotes e instalación de los pantalanos y fingers, así como todos los elementos complementarios como balizas de señalización.

A continuación se ejecutarán las redes de servicios y la capa de hormigón de la explanada.

Finalmente se llevará a cabo la urbanización y señalización de la zona terrestre.

Por último, se procederá a la limpieza y completo rematado de las obras.

	DURACIÓN TRABAJOS (SEMANAS)														
TRABAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
OBRAS DE ABRIGO	344711.34														
ZONA MARÍTIMA	65002.53			65002.53			65002.53			65002.53					
REDES DE SERVICIOS										45398.73					
ACOND. EXPL.										6890.36					
SEÑALIZACIÓN										6890.36					
VARIOS										1080					
SEGURIDAD Y SALUD	10640.99			10640.99			10640.99			10640.99			10640.99		
GESTIÓN DE RESIDUOS	300			300			300			300			300		
	420654.86			75943.52			75943.52			136202.97			10940.99		



Contenido

1. OBJETO

2. COSTES DIRECTOS

2.1. MANO DE OBRA.....

2.2. MATERIALES

2.3. MAQUINARIA

3. COSTES INDIRECTOS

4. LISTADOS.....

2

2

2

3

3

3

4

ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la determinación de los precios para las distintas unidades de obra que servirán para la confección de los cuadros de precios.

2. COSTES DIRECTOS

Se consideran como costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la obra.
- Los materiales a los precios resultantes suministrados a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía...etc.; que tengan lugar por el accionamiento y funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones, anteriormente citadas.

2.1. MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado conforme a las Órdenes Ministeriales de 14 de Marzo de 1969, 27 de Abril de 1971 y 19 de Mayo de 1979 y recurriendo al convenio colectivo de la construcción de la provincia de A Coruña del año 2013 (el último disponible).

A continuación se presenta la Tabla de retribución del año 2013:

Convenio salarial tipo														
NIVELES	CATEGORÍAS	SALARIO		COMPLEMENTOS				PLUS		GRATIFICACIONES		Vacaciones	TOTAL ANUAL	Valor hora extra
		Día	Mes	Actividad	Responsab.	Peligrosidad	Asistencia	Transporte	Manten. Equipos	Julio	Navidad			
II	Titulado Superior	60.86	1,825.80				7.94	7.75		2,463.60	2,463.60	2,463.60	31,271.58	20.88
III	Titulado Medio, Jefe Admvo 1º, Jefe Sec. Org. 1º	48.50	1,455.00				7.94	6.30		1,995.65	1,995.65	1,995.65	25,488.08	17.04
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Odra, Encargado Gral de Fábrica, Encargado General	46.37	1,391.10				7.94	6.07		1,914.85	1,914.85	1,914.85	24,487.07	16.42
V	Jefe Administrativo de 2º, Delinente Superior, Encargado General de Odra, Jefe de Sección de Organización Científica del Trabajo de 1º, Jefe de Compras	42.24	1,267.20				7.94	5.54		1,758.85	1,758.85	1,758.85	22,477.91	15.19
VI	Oficial Administrativo de 1º, Delinante de 1º, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1º, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	36.01	1,080.30				7.94	4.86		1,523.61	1,523.61	1,523.61	19,551.73	13.30
VII	Delinente de 2º, Técnico de Organización de 2º, Práctico de Topografía de 2º, Analista de 1º, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	32.01	960.30				7.94	4.83		1,387.86	1,387.86	1,387.86	17,817.22	12.18
VIII	Oficial Administrativo de 2º, Corredor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2º, OFICIAL DE 1º DE OFICIO	31.34	940.20				7.94	4.75		1,358.27	1,358.27	1,358.27	17,487.99	12.00
IX	Auxiliar Administrativo, Ayudante topográfico, Auxiliar de Organización, Vendedor, Contable, OFICIAL DE 2º DE OFICIO	29.27	878.10				7.94	4.42		1,273.14	1,273.14	1,273.14	16,382.52	11.82
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1º, AYUDANTE DE OFICIO	29.69	0.00				7.94	4.52		1,290.11	1,290.11	1,290.11	6,885.65	11.56
XI	Especialista de 2º, PEÓN ESPECIAL	29.49	0.00				7.94	4.50		1,283.97	1,283.97	1,283.97	6,860.59	11.56
XII	Limpieza, PEÓN ORDINARIO	28.37	0.00				7.54	4.39		1,259.99	1,259.99	1,259.99	6,667.03	11.17
BARRIDOR O D. O.			1,340.00	100.00	0.00	5.00		70.00	70.00					223.00

El cálculo de la hora efectiva de trabajo (C) de cada una de las categorías laborales se realiza empleando la siguiente fórmula:

$$C = A + B + K \cdot A$$

Siendo:

A: parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización al régimen general de la Seguridad Social, en euros/h.

B: retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral: gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas...etc. Es decir, recoge los pluses de convenios colectivos, ordenanza laboral, normas de obligado cumplimiento y gratificaciones voluntarias en euros/hora.

K: tanto por ciento sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de Seguridad social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, Formación Profesional...etc.

Concretamente se recogen los siguientes conceptos:

- Los jornales percibidos y no trabajados: vacaciones retribuidas, domingos y festivos, ausencias justificadas, gratificaciones de Navidad y Julio y participación en beneficios de la empresa.
- Las indemnizaciones por despido y muerte natural.
- La Seguridad social, Formación Profesional, Cuota Sindical y Seguro de Accidentes.
- Aquellos otros conceptos que tengan carácter de coste y que deban incluirse por Orden Ministerial.

ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

- El valor del coeficiente K en estos momento es de 1.40.

Conforme al Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de A Coruña del año 2012, se consideran los costes indicados en la Tabla Salarial para el año 2013. Los costes no contenidos en el convenio se han obtenido de bases de precios actualizadas.

Para el cálculo del coste de la mano de obra se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Salario base: Será el fijado por el Convenio. Se abonará todos los días del año excepto los 30 días de vacaciones, es decir se abonará 11 meses.
- Paga de vacaciones, verano y navidad: será la fijada por el Convenio.
- Plus de asistencia: se abonará solamente los días realmente trabajados la cantidad fijada por el convenio.

El convenio fija el número total de días trabajados en el año 2014 en 217 días y el número de horas trabajadas en 1736.

A continuación se muestran los cálculos realizados para el cálculo del precio de la hora efectiva de trabajo, teniendo en cuenta lo descrito anteriormente:

PROYECTO: "PUERTO DEPORTIVO EN LAXE"

RESUMEN DE LA MANO DE OBRA														
Días de salario		335												
Días de asistencia al trabajo		217												
% sobre cargas sociales		40												
Código	Categoría laboral	Conceptos con carácter salarial				Conceptos carácter no salarial			Precio básico €/hora				Publicación	
		Salario €/año	Plus Asistencia €/año	Vacaciones €/año	Pagas Extra €/año	Total carácter salarial €/año	Plus tpte €/año	Otros pluses €/año	Total carácter no salarial €/año	Coste empres. Total anual €/año	Horas trabajadas año	Coste horar. €/h		Ud
Man_gen_07	Encargado	14,150.40	1,722.98	1,523.61	3,047.22	20,444.21	1,054.62	1,054.62	29,676.51	1,736.00	17.09	€/h		Convenio 2013
Man_gen_06	Capataz y especialista de oficio	10,723.35	1,722.98	1,387.86	2,775.72	16,609.91	1,048.11	1,048.11	24,301.98	1,736.00	14.00	€/h		Convenio 2013
Man_gen_05	Oficial 1ª	10,498.90	1,722.98	1,358.27	2,716.54	16,296.69	1,030.75	1,030.75	23,846.12	1,736.00	13.74	€/h		Convenio 2013
Man_gen_04	Oficial 2ª	9,805.45	1,644.86	1,273.14	2,546.28	15,269.73	959.14	959.14	22,336.76	1,736.00	12.87	€/h		Convenio 2013
Man_gen_03	Ayudante	9,946.15	1,722.98	1,290.11	2,580.22	15,539.46	980.84	980.84	22,736.08	1,736.00	13.10	€/h		Convenio 2013
Man_gen_02	Peón especialista	9,879.15	1,722.98	1,283.37	2,566.74	15,452.24	976.50	976.50	22,609.64	1,736.00	13.02	€/h		Convenio 2013
Man_gen_01	Peón	9,503.95	1,636.18	1,259.99	2,519.98	14,920.10	952.63	952.63	21,840.77	1,736.00	12.58	€/h		Convenio 2013

2.2. MATERIALES

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

2.3. MAQUINARIA

El análisis de los costes correspondientes a la maquinaria también se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de a obra.

Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifrarán en un porcentaje de los Costes Directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a Costes Indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...)
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero, encargado...)
- Costes imprevistos

Para la determinación del porcentaje de costes indirectos se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de contratación del Estado y en la orden del 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las normas complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y directos y otra de imprevistos.

Así, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene:

$$P = (1 + K/100) \cdot CD$$

siendo:

P: precios de ejecución material en euros.

$$K = K_1 + K_2$$

CD: costes indirectos.

El primer sumando de K se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$K_1 = 100 \cdot CI / CD$$

siendo:

CI: los costes indirectos.

CD: los costes directos.

El valor máximo de K1 es del 5%.

El segundo sumando K2 alude a los imprevistos y ha de ser menor o igual del 3% por tratarse de una obra marítima.

La norma general, que será la que se adopte en este proyecto, es tomar:



ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

K=K1+K2=8%

4. LISTADOS

A continuación se adjunta un listado con los precios básicos de la mano de obra, de los materiales y la maquinaria.

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

Puerto Deportivo en Laxe

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
O01OA010	h	Encargado	17.09
O01OA020	h	Capataz	14.00
O01OA030	h	Oficial 1ª de oficio	13.74
O01OA040	h	Oficial 2ª de oficio	12.87
O01OA050	h	Ayudante	13.10
O01OA060	h	Peón especializado	13.02
O01OA070	h	Peón ordinario	12.58

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

Puerto Deportivo en Laxe

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M02GE010	h	Grúa telescópica autoprop 20 t	47.82
M02GE030	h	Grúa telescópica autopropulsada 40t	75.14
M04M325	h	Barcaza de transporte de 8t	52.43
M04M649	h	Embarcación auxiliar	48.98
M04M811	h	Equipo de ganguil autopropulsado	104.49
M05EN020	h	Excav . hidr. neum. 84 cv	43.00
M05RN020	h	Retrocargadora neumáticos 75 cv	34.00
M06CM010	h	Compr. port. diesel m.p 2m3/min 7 bar	1.70
M07AC020	h	Dumper conv encional 2000 kg	8.00
M07CB020	h	Camión basculante 4x 4 14 t	36.00
M07Z030	h	Transporte equipo mecánico pilotes	3,200.00
M08B020	h	Equipo pintabanda aplic. conv	28.60
M08RL010	h	Rodillo vibr. manual tandem 800 kg	4.80
M10MR030	h	Rodillo auto. 90 cm. 1kg/cm.gene	3.84
M11HV120	h	Aguja elect c/ conv ert gasolina D=79mm	4.04
M11SP010	h	Barredora remolcada c/motor aux	10.00
M12GFHG	u	Embarcaión auxiliar	34.83

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

Puerto Deportivo en Laxe

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CODO90	u	Codo fundición dúctil 90º	16.95
M04PP220	h	Martinete hidr. hınca. 9t	94.51
P01AA020	m3	Arena de río 0/6mm	15.75
P01AA532	m3	Arena silícea de gran 0-5mm	13.21
P01DW090	u	Pequeño material	12.00
P01HM958	m3	Hormigón HM-15/P/40/I+Qb	51.32
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosko 25x 12x 7	88.00
P01MC010	m3	Mortero cem gris II/B 32.5 M-100	57.00
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32.5 1:6 M-40	57.00
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j. elástica	6.77

P03PP213	m	Pilote prefabricado de 560 mm	1.00		
P08XBH764	m	Bordillo para jardines	2.69		
P12AE663	u	Módulo de hormigón del dique flotante	17,277.39		
P13AE568	u	Muerto de fondeo prefabricado y acces.	2,874.92		
P15AA180	u	Tapa cuadrada fundición 120x 60cm	212.46		
P15AA260	u	Arq. cuadrada polip. 126x 58x 60 cm	149.71		
P15AE002	m	Cond. aisla. RV-k 0.6-1kV 2x 2.5 mm2 Cu	3.40		
P15AH010	m	Cinta señalizadora	0.14		
P15AH020	m	Placa cubrecables	1.62		
P15CC317	m	Cable tipo BT XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr (3x 10)	8.12		
P15CC547	m	Cable tipo BT XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr (3x 240)	9.58		
P15EA010	u	Pica de t.t. 200/14.3 Fe+Cu	12.25		
P15EB010	m	Cond. cobre desnudo 35 mm2	1.25		
P15GK110	u	Caja conex ión con fusibles	5.46		
P16AJ040	u	Lumi alum v iario fund ci v idrio VM 250W	354.78		
P16CG030	u	Lamp VMAP ov oide 250 W	7.37		
P17BC325	u	columna galv pint. h=5 m	187.43		
P22TC150	m	Tubo rígido PVC enterrado D=63mm	3.20		
P26LP335	u	Llave de paaso c/elast brida	52.33		
P26PPL060	u	Collarín PP para PE-PVC D=50-1/2"mm	1.15		
P26Q130	u	Rgtró. acom. acera. fund 80x 80 cm	118.80		
P26RB015	u	Boca riego Barcelona fundición equipada	140.50		
P26TVE370	m	Tub PVC PN10 D=200mm	3.50		
P26TVE371	m	Tub. PVC PN10 D=150mm	3.21		
P26TVE373	m	Tub PVC PN10 D=25 mm	0.75		
P27EH012	kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.45		
P27EH02	kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.45		
P27EH040	kg	Microesferas de v idrio tratadas	0.84		
P27SA020	u	Codo PVC 90º D=100 mm	5.97		
P27SA030	u	Perno anclaje D=1.4 cm L=30 cm	1.29		
P28DA070	m3	Mantillo limpio cribado	21.50		
P28DF060	kg	Fertilizante compl. césped NPK-Mg	0.85		
P28MP100	m2	Césped enrollable	3.00		
P29MAA010	u	Banco tablill estruc fund 2 m	555.00		
P38475HW	u	Baliza señ. marin PVC merc. v /b	287.00		
P50PA452	u	Pasarela de acceso al pantalán	2,757.50		
P50PF110	u	Módulo pantalán flotante 12x2m	6,512.12		
P50PF120	u	Módulo pantalán flotante 8x2m	4,341.42		
P52FF233	u	Finger prefabricado de 4x 0.6 m	756.33		
P52FF3201	u	Finger prefabricado de 8 x 0.8 m	1,495.63		
P52FF321	u	Finger prefabricado de 5.4 x 0.6 m	963.25		
P52FF3211	u	Finger prefabricado de 6.7 x 0.8 m	1,365.36		
P58AS125	u	Armario de dos tomas con luminaria de 100 w	453.78		
P76GGGG	u	Boya mod BPR800 i/muerto y cadena	2,450.00		
PIEZAT	u	Pieza en T de fundición dúctil con cuerpo Ø100 mm. y derivación	16.95		
PSDF2834	u	Cornamusa	39.28		
PSDFH374	u	Pequeño material	1.63		
PSFHW455	u	Portal de acceso	4,000.00		

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Puerto Deportivo en Laxe

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 1 OBRAS DE ABRIGO

1.1	u	Módulo prefabricado de dique flotante				
		Módulo prefabricado de dique flotante de 15x5 metros de hormigón con alma de poliestileno expandido, incluso transporte hasta lugar de instalación. Medidas según planos.				
O01OA010	1.000	h	Encargado	17.09	17.09	
O01OA070	3.000	h	Peón ordinario	12.58	37.74	
O01OA030	1.000	h	Oficial 1ª de oficio	13.74	13.74	
M04M811	0.400	h	Equipo de ganguil autopropulsado	104.49	41.80	
M04M649	0.400	h	Embarcación auxiliar	48.98	19.59	
P12AE663	1.000	u	Módulo de hormigón del dique flotante	17,277.39	17,277.39	
			Mano de obra			68.57
			Maquinaria			61.39
			Materiales			17,277.39



ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		Suma la partida.....	17,407.35	
		Costes indirectos 8.00%	1,392.59	
		TOTAL PARTIDA.....	18,799.94	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

1.2	u	Muertos de fondeo			
		Muertos de fondeo para módulos de diques flotantes rompeolas, consistente en bloques de hormigón de 6250 kg con soporte para anclaje de acero galv anizado, 10 m de cabo de 32 mm, cabo seaflex o similar completamente montados y posicionados según planos de detalle, incluso elementos de unión entre los diferentes materiales des-critos.			
O01OA010	1.000 h	Encargado	17.09	17.09	
O01OA070	4.000 h	Peón ordinario	12.58	50.32	
O01OA030	1.000 h	Oficial 1º de oficio	13.74	13.74	
M04M811	0.300 h	Equipo de ganguil autopropulsado	104.49	31.35	
M04M649	0.450 h	Embarcación auxiliar	48.98	22.04	
P13AE568	1.000 u	Muerto de fondeo prefabricado y acces.	2,874.92	2,874.92	
		Mano de obra.....		81.15	
		Maquinaria.....		53.39	
		Materiales		2,874.92	
		Suma la partida.....		3,009.46	
		Costes indirectos 8.00%		240.76	
		TOTAL PARTIDA.....		3,250.22	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 2 ZONA MARÍTIMA

2.1	u	Módulos de pantalán de 12x2 metros			
		Suministro y colocación de módulo de pantalán de 2 m. de ancho y 12 m de largo, fabricado con estructura de aleación de aluminio 6005 A en estado T6 y perfil principal tipo "RO2 PE" (10,45Kg/ml), superficie pisable y defensa por el lado del atraque de madera tropical imputrescible Elondo de alta densidad de 35 mm. de espesor medio, apertura lateral practicable a un lado del pantalán igualmente en aluminio, con bandeja perforada en PVC para canalización de servicios agua/electricidad, incluso tacos elastómeros de unión entre módulos y 5 flotadores tipo B550PE en P.E. inyectados en poliestireno expandido y de dimensiones 2350x1350x550 mm. se incluye toda la tornillería para fijación a pantalán. (Precio franco fábrica).			
O01OA070	0.400 h	Peón ordinario	12.58	5.03	
O01OA030	0.300 h	Oficial 1º de oficio	13.74	4.12	
P50PF110	1.000 u	Módulo pantalán flotante 12x2m	6,512.12	6,512.12	
M04M325	0.040 h	Barcaza de transporte de 8t	52.43	2.10	
M02GE030	0.040 h	Grúa telescópica autopropulsada 40t	75.14	3.01	
		Mano de obra.....		9.15	
		Maquinaria.....		5.11	
		Materiales		6,512.12	
		Suma la partida.....		6,526.38	
		Costes indirectos 8.00%		522.11	
		TOTAL PARTIDA.....		7,048.49	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

2.2	u	Módulos de pantalán de 8x2 metros			
		Suministro y colocación de módulo de pantalán de 2 m. de ancho y 8 m de largo, fabricado con estructura de aleación de aluminio 6005 A en estado T6 y perfil principal tipo "RO2 PE" (10,45Kg/ml), superficie pisable y defensa por el lado del atraque de madera tropical imputrescible Elondo de alta densidad de 35 mm. de espesor medio, apertura lateral practicable a un lado del pantalán igualmente en aluminio, con bandeja perforada en PVC para canalización de servicios agua/electricidad, incluso tacos elastómeros de unión entre módulos y 5 flotadores tipo B550PE en P.E. inyectados en poliestireno expandido y de dimensiones 2350x1350x550 mm. se incluye toda			

		la tornillería para fijación a pantalán. (Precio franco fábrica).			
O01OA070	0.400 h	Peón ordinario	12.58	5.03	
O01OA030	0.300 h	Oficial 1º de oficio	13.74	4.12	
P50PF120	1.000 u	Módulo pantalán flotante 8x2m	4,341.42	4,341.42	
M04M325	0.040 h	Barcaza de transporte de 8t	52.43	2.10	
M02GE030	0.040 h	Grúa telescópica autopropulsada 40t	75.14	3.01	
		Mano de obra		9.15	
		Maquinaria.....		5.11	
		Materiales		4,341.42	
		Suma la partida		4,355.68	
		Costes indirectos 8.00%		348.45	
		TOTAL PARTIDA.....		4,704.13	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

2.3	u	Pasarela de acceso			
		Pasarela de acceso a pantalán o dique flotante, prefabricada, en estructura de aluminio y pavimento de madera tropical, de 15 m de longitud y 2 m de anchura, con barandilla de aluminio de 1,50 m de altura, totalmente colocada.			
O01OA070	0.400 h	Peón ordinario	12.58	5.03	
O01OA030	0.300 h	Oficial 1º de oficio	13.74	4.12	
M02GE030	0.040 h	Grúa telescópica autopropulsada 40t	75.14	3.01	
P50PA452	1.000 u	Pasarela de acceso al pantalán	2,757.50	2,757.50	
		Mano de obra		9.15	
		Maquinaria.....		3.01	
		Materiales		2,757.50	
		Suma la partida		2,769.66	
		Costes indirectos 8.00%		221.57	
		TOTAL PARTIDA.....		2,991.23	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

2.4	m	Pilote prefabricado de acero			
		Pilote prefabricado de 560 mm de diámetro con tratamiento anticorrosiv o a base de pintura de imprimación de si-li-cato de cinc prev io granallado y acabado de pintura epox i, incluso tapón cónico de poliéster y anilla de sujec-ción al pantalán, hincado y de la longitud necesaria para conseguir el empotramiento especificado.			
O01OA070	0.400 h	Peón ordinario	12.58	5.03	
O01OA030	0.100 h	Oficial 1º de oficio	13.74	1.37	
M04M325	0.010 h	Barcaza de transporte de 8t	52.43	0.52	
M04PP220	0.150 h	Martinete hydr. hınca. 9t	94.51	14.18	
M07Z030	0.001 h	Transporte equipo mecánico pilotes	3,200.00	3.20	
M06CM010	0.300 h	Compr. port. diesel m.p 2m3/min 7 bar	1.70	0.51	
P03PP213	45.370 m	Pilote prefabricado de 560 mm	1.00	45.37	
		Mano de obra		6.40	
		Maquinaria.....		4.23	
		Materiales		59.55	
		Suma la partida		70.18	
		Costes indirectos 8.00%		5.61	
		TOTAL PARTIDA.....		75.79	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

2.5	u	Armario de servicios con luminaria			
		Armario de serv icios para el abastecimiento de agua y energía eléctrica a las embarcaciones atracadas, dotadas con una luminaria para iluminación de las instalaciones.			
O01OA070	0.160 h	Peón ordinario	12.58	2.01	
P58AS125	1.000 u	Armario de dos tomas con luminaria de 100 w	453.78	453.78	
		Mano de obra		2.01	
		Materiales		453.78	
		Suma la partida		455.79	



ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Costes indirectos	8.00%	36.46
TOTAL PARTIDA.....		492.25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

2.6	u	Finger de 4 m x 0.6 m		
		Finger prefabricado de 4x 0.6 m de estructura de aluminio anticorrosivo soldado de aleación 6005-T6 y entarimado en madera tropical.		
O01OA070	0.400 h	Peón ordinario	12.58	5.03
O01OA030	0.160 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	2.20
M02GE030	0.040 h	Grúa telescópica autopropulsada 40t	75.14	3.01
M04M325	0.040 h	Barcaza de transporte de 8t	52.43	2.10
P52FF233	1.000 u	Finger prefabricado de 4x 0.6 m	756.33	756.33
		Mano de obra.....		7.23
		Maquinaria		5.11
		Materiales		756.33
		Suma la partida.....		768.67
		Costes indirectos	8.00%	61.49
		TOTAL PARTIDA.....		830.16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

2.7	u	Finger de 5.4 m x 0.6 m		
		Finger prefabricado de 5.4x 0.6 m de estructura de aluminio anticorrosivo soldado de aleación 6005-T6 y entarimado en madera tropical.		
O01OA070	0.400 h	Peón ordinario	12.58	5.03
O01OA030	0.160 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	2.20
M02GE030	0.040 h	Grúa telescópica autopropulsada 40t	75.14	3.01
M04M325	0.040 h	Barcaza de transporte de 8t	52.43	2.10
P52FF321	1.000 u	Finger prefabricado de 5.4 x 0.6 m	963.25	963.25
		Mano de obra.....		7.23
		Maquinaria		5.11
		Materiales		963.25
		Suma la partida.....		975.59
		Costes indirectos	8.00%	78.05
		TOTAL PARTIDA.....		1,053.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

2.8	u	Finger de 6.7 m x 0.8 m		
		Finger prefabricado de 6.7 x 0.8 m de estructura de aluminio anticorrosivo soldado de aleación 6005-T6 y entarimado con madera tropical, totalmente colocado.		
O01OA070	0.400 h	Peón ordinario	12.58	5.03
O01OA030	0.160 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	2.20
M02GE030	0.040 h	Grúa telescópica autopropulsada 40t	75.14	3.01
M04M325	0.040 h	Barcaza de transporte de 8t	52.43	2.10
P52FF3211	1.000 u	Finger prefabricado de 6.7 x 0.8 m	1,365.36	1,365.36
		Mano de obra.....		7.23
		Maquinaria		5.11
		Materiales		1,365.36
		Suma la partida.....		1,377.70
		Costes indirectos	8.00%	110.22
		TOTAL PARTIDA.....		1,487.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

2.9	u	Finger de 8 m x 0.8 m		
		Finger prefabricado de 8 x 0.8 m de estructura de aluminio anticorrosivo soldado de aleación 6005-T6 y entarimado con madera tropical, totalmente colocado.		
O01OA070	0.400 h	Peón ordinario	12.58	5.03

O01OA030	0.160 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	2.20
M02GE030	0.040 h	Grúa telescópica autopropulsada 40t	75.14	3.01
M04M325	0.040 h	Barcaza de transporte de 8t	52.43	2.10
P52FF3201	1.000 u	Finger prefabricado de 8 x 0.8 m	1,495.63	1,495.63
		Mano de obra		7.23
		Maquinaria		5.11
		Materiales		1,495.63
		Suma la partida		1,507.97
		Costes indirectos	8.00%	120.64
		TOTAL PARTIDA.....		1,628.61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

2.10	u	Cornamusa		
		Cornamusa de amarre de embarcaciones en fundición de aleación de aluminio anticorrosiv o nav al L2520-60 de 11/4 de diámetro, con una resistencia a la tracción de 2t incluso fijación mediante tornillos.		
O01OA060	0.050 h	Peón especializado	13.02	0.65
PSDF2834	1.000 u	Cornamusa	39.28	39.28
		Mano de obra		0.65
		Materiales		39.28
		Suma la partida		39.93
		Costes indirectos	8.00%	3.19
		TOTAL PARTIDA.....		43.12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

2.11	u	Portal de acceso a pantalanos		
		Puerta de acceso constituido por postes de acero inox , con guardas laterales en policarbonato. Con preinstalación de apertura electrónica.		
O01OA050	0.800 h	Ayudante	13.10	10.48
O01OA070	0.500 h	Peón ordinario	12.58	6.29
O01OA060	0.800 h	Peón especializado	13.02	10.42
PSFW455	1.000 u	Portal de acceso	4,000.00	4,000.00
		Mano de obra		27.19
		Materiales		4,000.00
		Suma la partida		4,027.19
		Costes indirectos	8.00%	322.18
		TOTAL PARTIDA.....		4,349.37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

2.12	u	Balizas luz blanca/verde		
		Baliza de señalización marítima blanca para cabecera de pantalán o v erde para señalización canal de entrada formada por estructura de material termoplástico resistente al vandalismo y a la corrosión en ambiente maino, unidad óptica de policarbonato transparente, rejilla interna de aluminio pintado en blanco para distribución de luz, columna de PVC, base de poste en aluminio, acabado en negro, lámpara de v apor de mercurio v /b de 250 w. Instalado.		
O01OA030	1.000 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	13.74
PSDFH374	1.000 u	Pequeño material	1.63	1.63
P38475HW	1.000 u	Baliza señ. marin PVC merc. v /b	287.00	287.00
		Mano de obra		13.74
		Materiales		288.63
		Suma la partida		302.37
		Costes indirectos	8.00%	24.19
		TOTAL PARTIDA.....		326.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

2.13	u	Boya señ. peligro especial c/linterna		
		Boy a de polietileno rotomoldeado (BPR) de 800 l de volumen, relleno de espuma de poliuretano de célula cerrada. altura focal de 1m. Materiales resistentes al ambiente marino. Incluy e lámpara solar compacta.		



ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

O01OA030	1.000 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	13.74	
M12GFHG	0.200 u	Embarcaión auxiliar	34.83	6.97	
P76GGGG	1.000 u	Boya mod BPR800 i/muerto y cadena	2,450.00	2,450.00	
			Mano de obra.....	13.74	
			Maquinaria	6.97	
			Materiales	2,450.00	
			Suma la partida.....	2,470.71	
			Costes indirectos	8.00%	197.66
			TOTAL PARTIDA.....	2,668.37	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

2.14	u	Anilla de deslizamiento			
Anilla de deslizamiento reforzada para pilotes de 508mm de diámetro exterior, construidas en estructura de aluminio 6005A en estado T6, con cuatro rodillos de caucho con núcleo de poliamida, protección exterior de la anilla de madera tropical imputrecibles. Completamente montada incluso p.p. de tornillería de acero inoxidable.					
O01OA030	1.500 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	20.61	
O01OA070	1.500 h	Peón ordinario	12.58	18.87	
			Mano de obra.....	39.48	
			Suma la partida.....	39.48	
			Costes indirectos	8.00%	3.16
			TOTAL PARTIDA.....	42.64	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 3 ACONDICIONAMIENTO EXPLANADA ACTUAL

3.1	u	Banco			
Suministro y colocación de banco de 2 m de longitud con patas de fundición y asiento y respaldo de madera.					
O01OA070	0.500 h	Peón ordinario	12.58	6.29	
O01OA050	1.000 h	Ayudante	13.10	13.10	
O01OA030	1.000 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	13.74	
P29MAA010	1.000 u	Banco tablill estruc fund 2 m	555.00	555.00	
P01DW090	1.000 u	Pequeño material	12.00	12.00	
			Mano de obra.....	33.13	
			Materiales	567.00	
			Suma la partida.....	600.13	
			Costes indirectos	8.00%	48.01
			TOTAL PARTIDA.....	648.14	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

3.2	m	Bordillo para jardines y aparcamiento			
Bordillo de hormigón monocapa de colores suaves para zonas ajardinadas, colocado sobre solera de hormigón					
O01OA040	0.200 h	Oficial 2ª de oficio	12.87	2.57	
O01OA070	0.600 h	Peón ordinario	12.58	7.55	
P01HM958	0.040 m3	Hormigón HM-15/P/40/I+Qb	51.32	2.05	
P08XBH764	1.000 m	Bordillo para jardines	2.69	2.69	
			Mano de obra.....	10.12	
			Materiales	4.74	
			Suma la partida.....	14.86	
			Costes indirectos	8.00%	1.19
			TOTAL PARTIDA.....	16.05	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

3.3	m2	Césped enrollable			
------------	-----------	--------------------------	--	--	--

Formación de césped tipo pradera natural rústico, por siembra de una mezcla de Festuca arundinácea al 70% y Ray-grass al 30%, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante NPK-Mg-MO, pase de motocultor a los 10 cm, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra					
O01OA030	0.035 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	0.48	
O01OA060	0.090 h	Peón especializado	13.02	1.17	
M10MR030	0.007 h	Rodillo auto. 90 cm. 1kg/cm.gene	3.84	0.03	
P28DF060	0.100 kg	Fertilizante compl. césped NPK-Mg	0.85	0.09	
P28MP100	0.030 m2	Césped enrollable	3.00	0.09	
P28DA070	0.005 m3	Mantillo limpio cribado	21.50	0.11	
			Mano de obra	1.65	
			Maquinaria	0.03	
			Materiales	0.29	
			Suma la partida	1.97	
			Costes indirectos	8.00%	0.16
			TOTAL PARTIDA.....	2.13	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 4 REDES TÉCNICAS Y DE SERVICIOS

SUBCAPÍTULO 4.1 RED DE ABASTECIMIENTO

4.1.1	m³	Zanja para red de abastecimiento			
Apertura de zanja para red de abastecimiento y relleno con arena de río en la capa inferior sobre la que se asentará la tubería, incluido tapado y compactado.					
O01OA020	0.010 h	Capataz	14.00	0.14	
M05EN020	0.050 h	Excav . hidr. neum. 84 cv	43.00	2.15	
M07CB020	0.100 h	Camión basculante 4x 4 14 t	36.00	3.60	
M08RL010	0.150 h	Rodillo vibr. manual tandem 800 kg	4.80	0.72	
O01OA030	0.050 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	0.69	
O01OA070	0.100 h	Peón ordinario	12.58	1.26	
P01AA532	0.070 m3	Arena silícea de gran 0-5mm	13.21	0.92	
			Mano de obra	2.09	
			Maquinaria	6.47	
			Materiales	0.92	
			Suma la partida	9.48	
			Costes indirectos	8.00%	0.76
			TOTAL PARTIDA.....	10.24	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

4.1.2	u	Arqueta de acometida			
Arqueta de acometida de 80x 80x 80 cm interior, construida con fábrica en ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa, enfoscada y bruñida en el interior, con tapa de fundición, completamete terminada.					
P01HM958	0.110 m3	Hormigón HM-15/P/40/I+Qb	51.32	5.65	
O01OA030	3.500 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	48.09	
O01OA070	3.500 h	Peón ordinario	12.58	44.03	
P01LT020	0.163 mud	Ladrillo perforado tosco 25x 12x 7	88.00	14.34	
P01MC010	0.051 m3	Mortero cem gris II/B 32.5 M-100	57.00	2.91	
P01MC040	0.141 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32.5 1:6 M-40	57.00	8.04	
P26Q130	1.000 u	Rgtro. acom. acera. fund 80x 80 cm	118.80	118.80	
			Mano de obra	92.12	
			Materiales	149.74	
			Suma la partida	241.86	
			Costes indirectos	8.00%	19.35
			TOTAL PARTIDA.....	261.21	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

4.1.3	u	Llave de paso			
--------------	----------	----------------------	--	--	--



ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		Llave de paso en tubería, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios.			
O01OA030	0.500 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	6.87	
O01OA040	0.500 h	Oficial 2ª de oficio	12.87	6.44	
P26LP335	1.000 u	Llave de paaso c/elast brida	52.33	52.33	
Mano de obra.....				13.31	
Materiales				52.33	
Suma la partida.....				65.64	
Costes indirectos				5.25	8.00%
TOTAL PARTIDA.....				70.89	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

4.1.4	u	Boca de riego tipo Barcelona equipada			
		Boca de riego tipo Ayuntamiento de Barcelona, diámetro de salida de 40 mm., totalmente equipada i/conexión a la red de distribución, instalada.			
O01OA030	0.600 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	8.24	
O01OA050	0.600 h	Ayudante	13.10	7.86	
P26PPL060	1.000 u	Collarín PP para PE-PVC D=50-1/2"mm	1.15	1.15	
P26RB015	1.000 u	Boca riego Barcelona fundición equipada	140.50	140.50	
Mano de obra.....				16.10	
Materiales				141.65	
Suma la partida.....				157.75	
Costes indirectos				12.62	8.00%
TOTAL PARTIDA.....				170.37	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

4.1.5	m	Tubería de PVC de 200 mm			
		Tubería de PVC de 200 mm de diámetro nominal, unión por junta elástica, colocada en zanja , relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, sin incluir ex cav ación y posterior relleno de zanja			
O01OA030	0.100 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	1.37	
O01OA070	0.200 h	Peón ordinario	12.58	2.52	
P26TVE370	1.000 m	Tub PVC PN10 D=200mm	3.50	3.50	
P01AA020	0.220 m3	Arena de río 0/6mm	15.75	3.47	
P02CVW010	0.050 kg	Lubricante tubos PVC j. elástica	6.77	0.34	
Mano de obra.....				3.89	
Materiales				7.31	
Suma la partida.....				11.20	
Costes indirectos				0.90	8.00%
TOTAL PARTIDA.....				12.10	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

4.1.6	m	Tubería de PVC de 150 mm			
		Tubería de PVC de 150 mm de diámetro nominal, unión por junta elástica, colocada en zanja , relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, sin incluir ex cav ación y posterior relleno de zanja			
O01OA030	0.080 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	1.10	
O01OA070	0.180 h	Peón ordinario	12.58	2.26	
P26TVE371	1.000 m	Tub. PVC PN10 D=150mm	3.21	3.21	
P01AA020	0.220 m3	Arena de río 0/6mm	15.75	3.47	
P02CVW010	0.040 kg	Lubricante tubos PVC j. elástica	6.77	0.27	
Mano de obra.....				3.36	
Materiales				6.95	
Suma la partida.....				10.31	
Costes indirectos				0.82	8.00%
TOTAL PARTIDA.....				11.13	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

4.1.7	m	Tubería de PVC de 25 mm			
		Tubería de PVC de 100 mm de diámetro nominal, unión por junta elástica, colocada en zanja , relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, sin incluir ex cav ación y posterior relleno de zanja			
O01OA030	0.020 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	0.27	
O01OA070	0.050 h	Peón ordinario	12.58	0.63	
P26TVE373	1.000 m	Tub PVC PN10 D=25 mm	0.75	0.75	
P01AA020	0.190 m3	Arena de río 0/6mm	15.75	2.99	
P02CVW010	0.010 kg	Lubricante tubos PVC j. elástica	6.77	0.07	
Mano de obra				0.90	
Materiales				3.81	
Suma la partida				4.71	
Costes indirectos				0.38	8.00%
TOTAL PARTIDA.....				5.09	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

4.1.8	u	Codo 90º			
		Codo de fundición dúctil 90º, colocada s/NTE-IFA-11.			
CODO90	1.000 u	Codo fundición dúctil 90º	16.95	16.95	
O01OA030	0.500 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	6.87	
O01OA070	0.500 h	Peón ordinario	12.58	6.29	
P01AA020	0.200 m3	Arena de río 0/6mm	15.75	3.15	
P02CVW010	0.220 kg	Lubricante tubos PVC j. elástica	6.77	1.49	
Mano de obra				13.16	
Materiales				21.59	
Suma la partida				34.75	
Costes indirectos				2.78	8.00%
TOTAL PARTIDA.....				37.53	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

4.1.9	u	Codo 45º			
		Codo de fundición dúctil 45º, colocada s/NTE-IFA-11.			
PIEZAT	1.000 u	Pieza en T de fundición dúctil con cuerpo Ø100 mm. y derivación	16.95	16.95	
O01OA030	0.500 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	6.87	
O01OA070	0.500 h	Peón ordinario	12.58	6.29	
P01AA020	0.200 m3	Arena de río 0/6mm	15.75	3.15	
P02CVW010	0.220 kg	Lubricante tubos PVC j. elástica	6.77	1.49	
Mano de obra				13.16	
Materiales				21.59	
Suma la partida				34.75	
Costes indirectos				2.78	8.00%
TOTAL PARTIDA.....				37.53	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

4.1.10	u	Pieza en T			
		Pieza en T de fundición dúctil con cuerpo Ø100 mm. y derivación Ø100 mm, colocada s/NTE-IFA-11.			
PIEZAT	1.000 u	Pieza en T de fundición dúctil con cuerpo Ø100 mm. y derivación	16.95	16.95	
O01OA030	0.500 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	6.87	
O01OA070	0.500 h	Peón ordinario	12.58	6.29	
P01AA020	0.200 m3	Arena de río 0/6mm	15.75	3.15	
P02CVW010	0.220 kg	Lubricante tubos PVC j. elástica	6.77	1.49	
Mano de obra				13.16	
Materiales				21.59	
Suma la partida				34.75	
Costes indirectos				2.78	8.00%



SUBCAPÍTULO 4.2 RED ELÉCTRICA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS				
4.2.2	u	Arqueta de red eléctrica		
		Arqueta eléctrica fabricada en polipropileno reforzado marca Hidrostantk con o sin fondo, con tapa y marco de fundición dúctil incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.		
O010A030	0.250 h	Oficial 1º de oficio	13.74	3.44
O010A060	0.500 h	Peón especializado	13.02	6.51
P01AA020	0.018 m3	Arena de río 0/6mm	15.75	0.28
P15AA180	1.000 u	Tapa cuadrada fundición 120x 60cm	212.46	212.46
P15AA260	1.000 u	Arq. cuadrada polip. 126x 58x 60 cm	149.71	149.71
		Mano de obra.....		9.95
		Materiales		362.45
		Suma la partida.....		372.40
		Costes indirectos	8.00%	29.79
		TOTAL PARTIDA.....		402.19

P15CC547	1.000 m	Cable tipo BT XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr (3x 240)	9.58	9.58
		Mano de obra		7.45
		Materiales		23.48
		Suma la partida		30.97
		Costes indirectos	8.00%	2.46
		TOTAL PARTIDA.....		33.45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

4.2.5 **u Centro de transformación enterrado 350 KVA**

Centro de seccionamiento y transformación para 350 KVA., formado por caseta de hormigón prefabricada, enterrada, monobloque, totalmente estanca, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores de línea, de puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, transformador, cableado de interconexión, con cable de aluminio 15/20 kV., terminales, accesorios, transporte montaje y conexionado.

4.3.1	m³	Zanja para red de iluminación		
		Zanja para red de iluminación con arena de río en la capa inferior, en la que irán alojados los conductores. Sobre ella se colocarán tongadas de tierras procedentes de la excavación. Dimensiones según planos.		
O01OA020	0.010 h	Capataz	14.00	0.14
M05EN020	0.025 h	Excav . hidr. neum. 84 cv	43.00	1.08
M07CB020	0.090 h	Camión basculante 4x 4 14 t	36.00	3.24
M08RL010	0.100 h	Rodillo vibr. manual tandem 800 kg	4.80	0.48
O01OA030	0.040 h	Oficial 1º de oficio	13.74	0.55
O01OA070	0.080 h	Peón ordinario	12.58	1.01
P01AA532	0.070 m3	Arena silíceo de gran 0-5mm	13.21	0.92
		Mano de obra		1.70
		Maquinaria		4.80
		Materiales		0.92
		Suma la partida		7.42
		Costes indirectos	8.00%	0.59
		TOTAL PARTIDA.....		8.01

Página 9



ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

O01OA070	0.250 h	Peón ordinario	12.58	3.15
O01OA030	0.120 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	1.65
O01OA040	0.140 h	Oficial 2ª de oficio	12.87	1.80
P15AH010	2.000 m	Cinta señalizadora	0.14	0.28
P15AH020	1.000 m	Placa cubrecables	1.62	1.62
P01DW090	1.000 u	Pequeño material	12.00	12.00
P15CC317	1.000 m	Cable tipo BT XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr (3x 10)	8.12	8.12

Mano de obra.....	6.60
Materiales	22.02
Suma la partida.....	28.62
Costes indirectos	2.29
TOTAL PARTIDA.....	30.91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

4.3.3 u Farola doble sobre columna de 5 metros

Farola con luminaria doble para alumbrado, cerrada con carcasa de aluminio iny ectado a alta presión en color gris, montada sobre báculo galv anizado y pintado de 5 metros, prov ista de caja de conex ión y protección, con- ductor in-terior para 0.6/1kv , pica de tierra, arqueta de paso y deriv ación de 0.4 cm de ancho, 0.4 m de largo y 0.6 m de ancho y 60 cm de profundidad, prov ista de cerco y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con HM-15, y pernos de anclaje, montado y conex ionado. Con lámpara de v apor de alta presión de 250 W. Instalada, incluido montaje y conex ionado.

O01OA030	2.300 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	31.60
P15GK110	1.000 u	Caja conex ión con fusibles	5.46	5.46
P15AE002	6.000 m	Cond. aisla. RV-k 0.6-1kV 2x 2.5 mm2 Cu	3.40	20.40
P15EB010	2.000 m	Cond. cobre desnudo 35 mm2	1.25	2.50
P15EA010	1.000 u	Pica de t.t. 200/14.3 Fe+Cu	12.25	12.25
M02GE010	0.200 h	Grúa telescópica autoprop 20 t	47.82	9.56
P01DW090	2.000 u	Pequeño material	12.00	24.00
P27SA020	1.000 u	Codo PVC 90º D=100 mm	5.97	5.97
P27SA030	4.000 u	Perno anclaje D=1.4 cm L=30 cm	1.29	5.16
O01OA050	0.800 h	Ayudante	13.10	10.48
O01OA070	0.400 h	Peón ordinario	12.58	5.03
M05RN020	0.150 h	Retrocargadora neumáticos 75 cv	34.00	5.10
M11HV120	0.360 h	Aguja elect c/ conv ert gasolina D=79mm	4.04	1.45
P01HM958	1.000 m3	Hormigón HM-15/P/40/I+Qb	51.32	51.32
P16AJ040	2.000 u	Lumi alum v iario fund ci v idrio VM 250W	354.78	709.56
P16CG030	2.000 u	Lamp VMAP ov oide 250 W	7.37	14.74
P17BC325	1.000 u	columna galv pint. h=5 m	187.43	187.43

Mano de obra.....	47.11
Maquinaria	16.11
Materiales	1,038.79
Suma la partida.....	1,102.01
Costes indirectos	88.16
TOTAL PARTIDA.....	1,190.17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO NOVENTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

4.3.4 u Arqueta de red de alumbrado

Arqueta eléctrica fabricada en polipropileno reforzada marka Hidrostank con o sin fondo, con tapa y marca de fundi- ción dúctil incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p de medios aux iliares.

O01OA030	0.250 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	3.44
O01OA060	0.500 h	Peón especializado	13.02	6.51
P01AA020	0.018 m3	Arena de río 0/6mm	15.75	0.28
P15AA180	1.000 u	Tapa cuadrada fundición 120x 60cm	212.46	212.46
P15AA260	1.000 u	Arq. cuadrada polip. 126x 58x 60 cm	149.71	149.71

Mano de obra.....	9.95
Materiales	362.45
Suma la partida.....	372.40
Costes indirectos	29.79
TOTAL PARTIDA.....	402.19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 5 SEÑALIZACIÓN

5.1	m	Marca vial cont.acril. 10 cm		
		Marca v ial reflex iv a continua blanca de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de v idrio con una dotación de 480 g/m2.		
O01OA030	0.003 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	0.04
O01OA070	0.030 h	Peón ordinario	12.58	0.38
M07AC020	0.003 h	Dumper conv encional 2000 kg	8.00	0.02
M11SP010	0.015 h	Barredora remolcada c/motor aux	10.00	0.15
M08B020	0.002 h	Equipo pintabanda aplic. conv	28.60	0.06
P27EH02	0.072 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.45	0.10

Mano de obra	0.42
Maquinaria	0.23
Materiales	0.10
Suma la partida	0.75
Costes indirectos	0.06
TOTAL PARTIDA.....	0.81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

5.2	m2	Pintura acrílica B. acuosa símbolos		
		Pintura reflex iv a acrílica en base acuosa, en símbolos y flechas, pintado, incluso barrido y premarcaje sobre pa- vimento.		
O01OA030	0.150 h	Oficial 1ª de oficio	13.74	2.06
O01OA070	0.150 h	Peón ordinario	12.58	1.89
M07AC020	0.015 h	Dumper conv encional 2000 kg	8.00	0.12
M08B020	0.100 h	Equipo pintabanda aplic. conv	28.60	2.86
M11SP010	0.100 h	Barredora remolcada c/motor aux	10.00	1.00
P27EH012	0.720 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.45	1.04
P27EH040	0.480 kg	Microesferas de v idrio tratadas	0.84	0.40

Mano de obra	3.95
Maquinaria	3.98
Materiales	1.44
Suma la partida	9.37
Costes indirectos	0.75
TOTAL PARTIDA.....	10.12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS

5.3	u	Señal vertical tipo 60cm		
		Señal circular tipo 60 cm troquelada, inluido poste, montaje y cimentación.		
O01OA020	0.250 h	Capataz	14.00	3.50
O01OA040	0.500 h	Oficial 2ª de oficio	12.87	6.44
O01OA070	0.500 h	Peón ordinario	12.58	6.29
M11SA010	0.250 h	Ahoy adora	8.40	2.10
P27ER010	1.000 u	Señal tipo 60 cm	40.00	40.00
P27EW010	3.500 m	Poste galvanizado 80x 40x 2	9.40	32.90
P01HM010	0.150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	74.78	11.22

Mano de obra	16.23
Maquinaria	2.10
Materiales	84.12
Suma la partida	102.45
Costes indirectos	8.20
TOTAL PARTIDA.....	110.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 6 VARIOS



ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

6.1	PA Partida alzada a.i para limpieza y terminación de obras			
	Partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras. Comprende la limpieza final de las obras ejecutadas y la retirada de todo el material de obra y elementos auxiliares, así como aquellas otras actividades complementarias que fuesen necesarias para dejar la obra en perfectas condiciones de servicio.			
		Sin descomposición		
		Costes indirectos	8.00%	80.00
		TOTAL PARTIDA.....		1,080.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHENTA EUROS

CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS

7.1	PA Gestión de residuos Partida alzada a justificar según el estudio de gestión de residuos del anejo "Gestión de Residuos" del Documento N° 1: Memoria.			
		Sin descomposición		
		Costes indirectos	8.00%	96.00
		TOTAL PARTIDA.....		1,296.00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS		

CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD

8.1	PA	Partida alzada a justificar según el estudio de seguridad y salud		
		Partida alzada a justificar según el estudio de seguridad y salud del anejo "Seguridad y Salud" del Documento Nº 1: Memoria.		
			Sin descomposición	
		Costes indirectos	8.00%	3,405.12
		TOTAL PARTIDA.....		45,969.09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS



Contenido

1. OBJETO	2
2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	2

1. OBJETO

El presente anejo se redacta de acuerdo al artículo 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (LCSP), que establece que “la revisión de precios (...) tendrá lugar (...) cuando el contrato se hubiese ejecutado en el 20 por 100 de su importe y haya transcurrido un año desde su adjudicación, de tal modo que ni el porcentaje del 20 por 100, ni el primer año de ejecución, contado desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión”.

Ya que el plazo de ejecución de esta obra es igual a 5 meses, la revisión de precios no es necesario realizarla. En caso de que sí que se tuviera que aplicar, se emplearía la fórmula seleccionada a continuación, para dar cumplimiento a los requerimientos de la administración.

El artículo 78 de la LCSP señala que la revisión de precios se llevará a cabo según “la aplicación de índices oficiales o de la fórmula aprobada por el Consejo de Ministros, previo informe de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa del Estado, para cada tipo de contratos (...)”

La fórmula de revisión de precios que sería aplicable en la presente obra se fijará según lo dispuesto en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre (Presidencia), por el que se aprueba el cuadro de fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obra del estado y organismos autónomos.

2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El procedimiento seguido para decidir cuál de las fórmulas tipo publicadas en el Decreto antes mencionado se ha de aplicar, consiste en revisar las especificaciones sobre las obras a las que son aplicables las distintas expresiones, escogiendo aquella que más se aproxime a las características de cada proyecto.

Para esta obra se propone la fórmula tipo nº 362 de las establecidas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre y en el Real Decreto 2167/1981 de 20 de agosto correspondiente a “Muelles de pilotes”.

FORMULA 362. Muelles de pilotes

$$K_t = 0,01B_t/B_0 + 0,06C_t/C_0 + 0,12E_t/E_0 + 0,01P_t/P_0 + 0,1R_t/R_0 + 0,19S_t/S_0 + 0,51$$

Siendo:

Kt: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

C: cemento

E: energía

P: productos plásticos

R: áridos y rocas



Contenido

1. OBJETO	2
2. INTRODUCCIÓN	2
3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	2
4. GRUPO Y SUBGRUPO	2
5. CATEGORÍA	3

ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto establecer la clasificación exigible al contratista de la obra, con la finalidad de garantizar su adecuada capacidad para la correcta ejecución de la misma. Esta clasificación es obligada, dado que el presente proyecto cuenta con un presupuesto superior a 350.000 euros. La clasificación definitiva será la que se establezca en el Pliego de Cláusulas Administrativas para el contrato de la obra.

La clasificación que se estime oportuno exigir se basará en el Reglamento General de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas.

2. INTRODUCCIÓN

Según el artículo 67 del Real Decreto Legislativo 3/2011 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público:

“...a estos efectos, los contratos se dividirán en grupos generales y subgrupos, por su peculiar naturaleza, y dentro de éstos por categorías, en función de su cuantía.

La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor íntegro del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.”

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según la Orden Ministerial, al contratista solo se le exigirá clasificación en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un veinte por ciento del presupuesto total (excluido el presupuesto de seguridad y salud).

4. GRUPO Y SUBGRUPO

Los grupos generales establecidos para contratos de obras en el artículo 25 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que afectan al presente Proyecto de construcción son los siguientes:

Grupo A) Movimiento de tierras y desmontes.

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Subgrupo 3. Canteras.

Subgrupo 4. Pozos y galerías.

Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras.

Grupo C) Edificaciones.

Grupo D) Ferrocarriles.

Grupo E) Hidráulicas.

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F) Marítimas.

Subgrupo 1. Dragados.

Subgrupo 2. Escolleras.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G) Viales y pistas.

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.

ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H) Transporte de productos petrolíferos y gaseosos.

Grupo I) Instalaciones eléctricas.

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.

Subgrupo 4. Subestaciones.

Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.

Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J) Instalaciones mecánicas.

Grupo K) Especiales.

Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.

Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.

Subgrupo 3. Tablestacados.

Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.

Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.

Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.

Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.

Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

Se calculan los porcentajes del presupuesto parcial sobre el PEM correspondientes a los distintos grupos y subgrupos involucrados.

Se deduce de estos cálculos que las partes en que se gasta más de un 20% son: en obras de abrigo un 48.87%, en la zona marítima, con un 36.86%.

De este modo se clasifica en el Grupo F) Marítimas; Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Se selecciona el subgrupo 7, por no existir otro en el que se puedan encajar las obra proyectadas.

5. CATEGORÍA

Para conocer la categoría del subgrupo, se empleará el importe íntegro de las obras que se incluyeron en el mismo, al tratarse de un plazo de contrato inferior a un año.

Las distintas categorías en las que se puede incluir al contratista son las siguientes en función de la anualidad media:

- Categoría a: Anualidad media hasta 60.000 €.
- Categoría b: Anualidad media comprendida entre 60.000 € y 120.000 €.
- Categoría c: Anualidad media comprendida entre 120.000 € y 360.000 €.
- Categoría d: Anualidad media comprendida entre 360.000 € y 840.000 €.
- Categoría e: Anualidad media comprendida entre 840.000 € y 2.400.000 €.
- Categoría f: Anualidad media superior a 2.400.000 €.

Subgrupo F-7: Am = 705,407.48 euros.

Por tanto, la categoría necesaria es la “d”.



Contenido

1. OBJETO	2	8. INSTALACIONES DE HIGIENE.....	8
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS	2	9. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD	8
2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	2	10. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	8
2.2. DESCRIPCIÓN PARTICULARIZADA	2	11. DOCUMENTOS QUE COMPONEN ESTE ESTUDIO	8
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIEGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	2		
4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES	3		
5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE NO HA SIDO POSIBLE ELIMINAR EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	4		
5.1. FACTORES CAUSALES DE LA GENERACIÓN DE RIESGOS	4		
5.1.1. RIESGOS DE ACCIDENTE MÁS COMUNES	4		
5.1.2. RIESGOS DE ENFERMEDADES DEL TRABAJO MÁS COMUNES	5		
5.2. ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA NECESARIOS.....	5		
5.3. SISTEMAS PREVENTIVOS A IMPLANTAR EN MÁQUINAS, EQUIPOS Y ELEMENTOS AUXILIARES.....	5		
6. NORMAS DE TRABAJO PARA EVITAR LOS RIESGOS DESCRITOS.....	5		
6.1. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA. ACTUACIONES PREVIAS	5		
6.2. NORMAS RELATIVAS A LA CLIMATOLOGÍA	5		
6.3. NORMAS RELATIVAS AL MEDIOAMBIENTE.....	6		
6.3.1. VERTIDOS.....	6		
6.3.2. POLVO.....	6		
6.3.3. HUMOS.....	6		
6.3.4. RUIDOS	6		
6.3.5. BARRO	6		
6.3.6. FAUNA Y FLORA.....	6		
6.4. NORMAS RELATIVAS A CONCENTRACIONES HUMANAS	6		
6.5. ACTUACIONES PREVIAS	6		
7. MEDIDAS A EMPLEAR PARA MITIGAR LOS RIESGOS NO EVITABLES	7		
7.1. PROTECCIONES COLECTIVAS	7		
7.2. FORMACIÓN.....	7		
7.3. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	7		
7.4. PROTECCIÓN PARA PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS	8		

1. OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la realización de las obras de construcción del Proyecto “Puerto deportivo en Laxe”, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa y del coordinador, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Este estudio de Seguridad y Salud es de aplicación a todo el personal de la obra, ya sea propio de la empresa contratista principal, ya sea procedente de las empresas subcontratadas para trabajos específicos o trabajadores autónomos, tanto en el cumplimiento de las medidas de protección de accidentes y enfermedades profesionales, como en la asistencia de accidentados.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

El puerto deportivo proyectado se sitúa en la dársena de Laxe, abrigado por el dique de abrigo existente en el lugar.

Las obras tendrán como objeto dotar al municipio de Laxe de la oferta de instalaciones necesarias para el desarrollo de actividades náutico-deportivas.

El proyecto se concreta en la definición de las siguientes actuaciones:

- Obra de abrigo: dique flotante
- Instalación de pantalanos y fingers
- Urbanización de la explanada existente, y dotación de instalaciones

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La construcción del puerto deportivo se plantea en el núcleo poblacional de Laxe, donde existen numerosas embarcaciones fondeadas durante todo el año.

El abrigo de las instalaciones viene dado por el dique existente. El cual se complementará con un dique flotante que protegerá las instalaciones frente al mar de viento de componente este.

La explanada existente será distribuida en zona de aparcamiento con capacidad para 25 vehículos, de tránsito peatonal y se reservará una zona para la construcción de una zona verde.

El espacio marítimo albergará unas 91 embarcaciones de diferentes esloras.

2.2. DESCRIPCIÓN PARTICULARIZADA

Se opta por una distribución en dos pantalanos, comunicados por otro pantalan, dado que las condiciones de batimetría así lo permiten, situando las esloras más pequeñas en la zona de aguas menos profundas, y dejando suficiente espacio libre para el paso, amarre, y maniobras entre las instalaciones deportivas y el actual muelle pesquero.

El primer pantalan, el que está más hacia el oeste, tendrá una longitud total de 96 metros, lograda mediante la unión de 8 módulos. En este pantalan habrá 15 plazas de 6 metros y 29 de 8 metros. El segundo pantalan servirá de comunicación entre el primero y el tercero. Medirá 32 metros de largo y estará dividido en 4 módulos de 8 metros. El tercer pantalan formado por 11 módulos de 12 metros y una longitud total de 132 metros, albergará 4 embarcaciones de 6 metros, 4 embarcaciones de 8 metros, 25 embarcaciones de 10 metros y 14 de 12 metros.

Las plazas de amarre se separarán mediante *fingers* diseñados en función de las dimensiones de las embarcaciones, disponiéndose dos plazas de amarre entre cada dos *fingers*.

El dique flotante, que va a proteger el puerto mediante una única alineación, ésta será NO-SE, posee una longitud total de 180 metros, por lo que se emplearán 9 módulos de 20 m

Se aprovechará la explanada de servicios ya existente. Cuenta con una superficie total de unos 650 m², que quedará repartida de la siguiente manera:

- Zona de paseo peatonal: 579 m²
- Zona verde: 170 m²
- Área de aparcamiento descubierto: 530 m². Esta contará con 25 plazas, dos de ellas para minusválidos.

Esta superficie de aparcamiento se sitúa en la zona oeste de la explanada rodeada del paseo peatonal, y separada de ésta mediante un bordillo.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIEGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

La ejecución de las distintas unidades de construcción generará una serie de riesgos:

- Riesgos de accidente.

ANEJO Nº25: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA

- Riesgos de enfermedad.
- Riesgos a terceros (debidos fundamentalmente a la interferencia con la circulación vial ya la presencia de curiosos, pescadores y embarcaciones).

Estos riesgos serán, en algunos casos, comunes a varias unidades y, en otros casos, específicos.

Una enumeración de los riesgos que se deben considerar, para la realización de una obra de esta tipología puede ser los siguientes:

Riesgos de accidente más comunes:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mar.
- Proyecciones de distintas partículas.
- Atropello por máquinas o vehículos.
- Golpes con / contra objetos y herramientas.
- Aprisionamiento y arrollamiento.
- Atrapamientos por máquinas y herramientas.
- Atrapamientos por caída de cargas y/o materiales en manipulación o elevación.
- Rotura de conductos.
- Asfixias o embolia gaseosa producida en actividades subacuáticas.
- Hidrocuciones.
- Electrocciones.
- Explosiones.
- Sobreesfuerzos.
- Lumbalgia.

Riesgos de enfermedades del trabajo (enfermedades profesionales) más comunes:

- Ulceraciones oculares producidas por impacto de partículas.
- Dermatitis a consecuencia del contacto con sustancias varias.
- Enfermedad por descompresión.

- Osteonecrosis disbárica (necrosis aséptica).
- Irritaciones cutáneas.
- Hipoacusias y pérdida de capacidad auditiva, ocasionada por ruido de máquinas, sobrepresiones.
- Infecciones bacterianas o víricas.
- Conjuntivitis por diversos factores.

4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

- Caídas a distinto nivel. Para evitar este riesgo será obligatorio el empleo de escalerillas para acceder a la maquinaria y se prohibirá el transporte de personas en lugares que no hayan sido concebidos para ello y estén habilitados para ese uso.
- Atropello por máquinas o vehículos. Este riesgo es evitable en buena medida con una correcta organización de la obra. En este sentido resulta fundamental el separar completamente (físicamente) las circulaciones peatonales de las de la maquinaria. También es necesario que los accesos al tajo sean suficientemente holgados para que las máquinas no invadan en estas zonas más constreñidas el espacio peatonal.
- Aprisionamiento y arrollamiento. Este riesgo se puede evitar con un diseño adecuado de las zanjais a realizar, de forma que se calcule la estabilidad y se compruebe que son estables con un coeficiente de seguridad adecuado.
- Atrapamientos por máquinas y herramientas. Este riesgo se evita, al igual que el atropello, evitando la presencia de personas en el rango de actuación de una máquina. En el caso de que esta presencia sea imprescindible, las operaciones se realizarán de una manera ordenada, sin dejar lugar a la improvisación, y estableciendo un protocolo de comunicación entre el hombre y el controlador de la máquina de tal forma que ninguno de ellos pueda realizar ninguna operación sin que el otro lo sepa.
- Atrapamientos por caída de cargas y/o materiales en manipulación o elevación. Es posible evitar este riesgo realizando la carga, descarga y acopio de cargas de una forma segura. Para ello, es preciso controlar, al menos, los siguientes aspectos. En caso de carga y descarga mecanizada (que es el más recomendable desde el punto de vista de la seguridad), no debe haber ninguna persona ni el área de influencia de la máquina ni en las zonas alcanzables en el caso de que resbale la carga o de que rompa un cable o el envoltorio del material. En la descarga mecanizada se debe evitar levantar la carga más allá del límite necesario. En el caso de descarga manual se deben observar las limitaciones de las normas de levantamiento manual de cargas y cuidar que no se comprometa en ningún momento la estabilidad del acopio del que se están retirando las cargas. Los acopios se deben realizar de forma que la estabilidad esté asegurada, de esta forma se debe comprobar que la altura de apilamiento es adecuada (teniendo en cuenta las condiciones de apilamiento en la obra: suelos, vientos, etc.) y que los distintos elementos se encuentran en una situación estable. En este último caso cabe destacar que es necesario emplear tacos adecuados en los acopios de tubos.

ANEJO Nº25: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA

- Rotura de conductos. Previamente al comienzo de la obra es necesario estudiar, preguntando a la propiedad o a las compañías suministradoras de la zona, el trazado de las distintas conducciones que se pueden ver afectadas por la obra o por la circulación asociada a ésta. También es necesario estudiar su profundidad y los materiales, para poder realizar así comprobaciones que aseguren su resistencia o poder calcular, en su caso, los refuerzos necesarios. Este último estudio se debe realizar haciendo comprobaciones in situ en el caso de canalizaciones comprometidas, ya que tanto los materiales como la profundidad pueden variar con respecto al proyecto o a la documentación que pueda tener la propiedad. En este caso en particular, al tratarse de un puerto de construcción relativamente reciente, se sabe que no hay tuberías a presión en la zona de la obra, por lo que este riesgo es mínimo y sólo habrá que tener en cuenta los cruces exteriores a la obra con canalizaciones de la maquinaria que trabaje en ésta.
- Asfixias o embolia gaseosa producida en actividades subacuáticas. Para evitar este riesgo es necesario realizar las inmersiones siguiendo las normas que se encuentran legisladas al respecto.
- Electrocuciones. Existen causas de riesgos de electrocuciones que se pueden evitar. De forma análoga al caso de la rotura de canalizaciones en carga, es preciso preguntar a la propiedad ya la compañía suministradora de electricidad acerca de la posible existencia de líneas de tensión en la zona en la que se van a realizar movimientos de tierra de algún tipo. En el caso de que si existen, hay que conocer la tensión a la que trabajan (baja, media o alta) y saber qué tipo de protección llevan (si van simplemente en una manguera, si van en hormigón, en tubos con cama de arena, etc.). Una vez conocida la existencia de las líneas, los riesgos de electrocución se pueden evitar mediante las normas de buena práctica en este tipo de trabajos.
- Explosiones. Los principales riesgos de explosión provienen del empleo del material explosivo en el dragado en roca. La mejor forma de evitar estos riesgos consiste en una cuidadosa y escrupulosa manipulación de estos.

Para ello, es preciso que se sigan todas las normas en cuanto a transporte, almacenamiento y manejo de explosivos, ya que un correcto uso mediante un seguimiento estricto de estas normas es la única protección que se tiene con respecto a un accidente. Además de esto, resulta conveniente que el lugar de almacenamiento sea lejano a las zonas de trabajo y estancia de los trabajadores dedicados a otras tareas. De acuerdo con nuestra actuación, no tendremos uso de explosivos previsto.

- Sobreesfuerzos. Para evitar los sobreesfuerzos la mejor solución es una mayor mecanización de la obra, tanto en cuanto a maquinaria disponible como en cuanto a la disposición de los materiales en palés para facilitar su transporte y movimiento mecanizado. En el caso de que no se pueda mecanizar algún tipo de transporte, se deben emplear envases de tamaño y peso adecuados para su movimiento por una persona y seguir las normas de la normativa relativa al levantamiento de cargas.
- Lumbalgia. La mejor forma de evitar la lumbalgia es siguiendo las recomendaciones del párrafo anterior.

Riesgos de enfermedades del trabajo (enfermedades profesionales) más comunes:

- Ulceraciones oculares producidas por impacto de partículas. Este riesgo se puede mitigar reduciendo la cantidad de partículas en suspensión mediante el control de la humedad en los materiales, aunque es imposible eliminarlo sin recurrir a protecciones en los trabajadores.

- Enfermedad por descompresión. Para evitar la enfermedad por descompresión es preciso realizar las inmersiones de la forma descrita en la normativa existente, sin sobrepasar nunca los tiempos de inmersión, ni las profundidades y realizando siempre de forma escrupulosa las descompresiones.
- Infecciones bacterianas o víricas. Parte de los riegos de infección presentes en la obra se evitan guardando unas adecuadas condiciones de higiene en el trabajo. De esta forma es importante que los aseos y los vestuarios se encuentren en buenas condiciones de limpieza y que las comidas se realicen en un lugar habilitado para ello (en este caso un local de hostelería).
- Conjuntivitis por diversos factores. Este riesgo se puede reducir en buena medida mediante una correcta higiene, haciendo hincapié en el empleo de toallas limpias y de uso personal, no debiendo nunca ser compartidas.

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE NO HA SIDO POSIBLE ELIMINAR EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

5.1. FACTORES CAUSALES DE LA GENERACIÓN DE RIESGOS

5.1.1. RIESGOS DE ACCIDENTE MÁS COMUNES

- Caídas al mismo nivel. Las caídas al mismo nivel, en una obra de este tipo, se producen fundamentalmente por resbalones o por golpes con máquinas u objetos.
- Caídas a distinto nivel. Este tipo de accidente se puede producir al caer desde la parte superior del relleno, muro o muelle a la parte inferior. Los motivos son similares a los del caso anterior, aunque también se pueden añadir los vértigos.
- Caídas al mar. Las caídas al mar tienen unas causas idénticas a las caídas a distinto nivel. También sería posible que hubiese un cierto riesgo añadido debido a la posibilidad de que el oleaje tire a una persona, pero en este caso se está trabajando en una zona ya abrigada, por lo que esto resulta imposible.
- Proyecciones de distintas partículas. Las principales causas de la proyección de partículas son el viento, que mueve una gran cantidad de material sobre todo en la etapa de movimiento de tierras, y las distintas herramientas destinadas al corte o rotura de materiales de construcción.
- Atropello por máquinas o vehículos. A pesar de que lo más importante para impedir este tipo de accidentes es una buena organización de la obra y que con ello se evita la práctica totalidad de estos accidentes, no se puede considerar este riesgo como ya desaparecido sino que se deben emplear también medidas de protección destinadas en buena medida a asegurar esta buena organización. Como se ha dicho con anterioridad, este riesgo se debe a la circulación de máquinas y vehículos en presencia de peatones.
- Golpes con/contra objetos y herramientas. Este riesgo se puede producir en el uso de cualquier tipo de herramienta o por la presencia en un lugar cercano de ella. Se trata de un riesgo que es

ANEJO Nº25: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA

difícil de evitar, ya que cualquier imprecisión o incorrección en el uso de la herramienta puede traer consigo un golpe.

- Atrapamientos por máquinas y herramientas. A pesar de la importancia de separar los peatones de las máquinas y otras herramientas, en algunos casos, como ya se ha dicho en el apartado anterior, esto resulta imposible.
- Rotura de conductos. La existencia de conductos acerca de los que no se tiene conocimiento que no aparecen en documentación de ningún tipo hace que estos riesgos permanezcan presentes y no se puedan evitar en el modo definido en el apartado anterior.
- Asfixias o embolia gaseosa producida en actividades subacuáticas. Aunque se sigan las normas de inmersión, es posible que debido a accidentes persistan estos riesgos, aunque con muchísima menor incidencia.
- Electrocuciones. Al igual que en el caso de rotura de tuberías, es posible que en la obra aparezcan cables que no están documentados porque fueron instalados hace mucho tiempo o colocados por los vecinos de forma irregular. También aparece un cierto riesgo con la instalación eléctrica de obra.
- Explosiones. A pesar de que la mayor parte del riesgo de explosión desaparece mediante un transporte, almacenamiento y uso correcto de los explosivos, en algunas ocasiones no todos los cartuchos llegan a explotar y resulta muy difícil saber si lo han hecho o no, por lo que en ocasiones son retirados con la roca explosivos sin detonar.
- Sobreesfuerzos. Aunque se pongan en práctica métodos de trabajo en los que se eviten este tipo de situaciones, la costumbre de la gente de realizar sobreesfuerzos en la vida diaria, hace que estos comportamientos tiendan a repetirse y sean difíciles de erradicar.
- Lumbalgia. Sucede algo similar que en el caso anterior ya que, por ejemplo, la costumbre de levantar pesos de forma incorrecta es muy difícil de cambiar, por lo que hay que tener presente que este tipo de riesgos persiste.

5.1.2. RIESGOS DE ENFERMEDADES DEL TRABAJO MÁS COMUNES

- Ulceraciones oculares producidas por impacto de partículas. Se trata de un riesgo siempre presente en los movimientos de tierra y en las operaciones de rotura y corte de materiales.
- Dermatitis a consecuencia del contacto con sustancias variadas. Este riesgo es debido al contacto con sustancias agresivas como el cemento, los productos bituminosos, los hidrocarburos, los disolventes, las pinturas y los numerosos productos químicos que se emplean en las obras hoy en día.
- Enfermedad por descompresión. Esta enfermedad se debe a una mala descompresión después de una inmersión.
- Irritaciones cutáneas. Estas irritaciones se pueden producir por roce, contacto con sustancias agresivas exposición a la luz solar, o varias de estas causas a un tiempo.
- Hipoacusias y pérdida de capacidad auditiva. Suele estar ocasionada por ruido de máquinas y sobrepresiones.

- Infecciones bacterianas o víricas. Estas enfermedades se suelen contraer por contagio, por lo que es necesario mantener unas buenas condiciones de higiene.
- Conjuntivitis por diversos factores. Dentro de las causas de la contracción de conjuntivitis destaca el contagio entre trabajadores, que se minimiza evitando el uso compartido de toallas y otros elementos higiénicos.

5.2. ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA NECESARIOS

Dentro de este apartado cabe destacar los elementos de separación entre maquinaria y peatones, tanto dentro de la obra en sí como el cierre exterior de la obra.

5.3. SISTEMAS PREVENTIVOS A IMPLANTAR EN MÁQUINAS, EQUIPOS Y ELEMENTOS AUXILIARES

Tienen una gran importancia dentro de este apartado los elementos de seguridad de las máquinas. Cabe destacar la necesidad de un buen mantenimiento y la conservación de los elementos propios de seguridad. De esta forma todas las máquinas deben tener en funcionamiento el indicador acústico de marcha atrás, toda la señalización luminosa necesaria, deben tener el puesto de conducción en perfecto estado y contar con todos los mecanismos de protección del conductor (puertas, escaleras, etc.).

También tiene una notable importancia el que las máquinas tengan en buen estado sus silenciadores y carcasas atenuadores, ya que si no son una causa muy importante de hipoacusia, sordera y estrés.

6. NORMAS DE TRABAJO PARA EVITAR LOS RIESGOS DESCRITOS

6.1. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA. ACTUACIONES PREVIAS

Se señalizarán los accesos naturales a la obra y se prohibirá el paso a toda persona ajena, colocando los cerramientos necesarios. La señalización será mediante:

- Avisos al público colocados perfectamente y en consonancia con su mensaje.
- Valla plástica tipo "masnet" de color naranja, para el acotamiento y limitación de pasos peatonales y de vehículos, zanjas, y como vana de cerramiento en lugares poco conflictivos.

6.2. NORMAS RELATIVAS A LA CLIMATOLOGÍA

Al tratarse de trabajos marítimos, será importante conocer diariamente las condiciones meteorológicas que van a imperar en la zona, así como las condiciones de la mar, con el fin de analizar y determinar si es factible realizar trabajos.

Cuando la niebla dificulte la visibilidad, se suspenderán los trabajos hasta que las condiciones lo permitan.



ANEJO Nº25: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA

6.3. NORMAS RELATIVAS AL MEDIOAMBIENTE

Con estas normas, se pretende aunar las técnicas de prevención de accidentes laborales con el sentimiento de protección del entorno de la obra. Se propone por ello, el siguiente guion como actuaciones básicas de obligado cumplimiento, que deben imperar como parte integrante de las actuaciones a realizar durante el desarrollo de los trabajos.

6.3.1. VERTIDOS

Se propone terminantemente el vertido de sólidos y fluidos al mar. Entre ellos, restos de fábrica, hormigón, madera, perfiles metálicos, chatarra, despieces de armaduras, caucho y materiales plásticos, áridos, productos naturales o sintéticos, prefabricados y vidrios.

Se prohíbe también el vertido de restos y lavados de plantas o vehículos de transporte de hormigones, detergentes y otros productos químicos usados en construcción, pinturas, disolventes, aceites y basuras.

Para la retirada de estos desechos de la obra se clasificarán de acuerdo con la normativa al efecto del Organismo Competente de la Comunidad, que extenderá el correspondiente justificante de retirada para su archivo en obra.

6.3.2. POLVO

Está previsto el riego sistemático de los caminos de servicio para evitar la producción de polvo.

6.3.3. HUMOS

Se ha de tener en cuenta, los humos que pueden producirse por escapes de máquinas y vehículos. Hoy sabe todo el mundo que es antieconómico retrasar el cambio de filtro y puesta a punto de un vehículo, por su pérdida de potencia y aumento del consumo de combustible, circunstancias que aumentan la producción de humos.

6.3.4. RUIDOS

Se cuidará que las máquinas de la obra productoras de ruido, como pueden ser compresores grupos electrógenos, y tractores mantengan sus carcasas atenuadoras en su posición, y se evitará en todo lo posible su trabajo nocturno.

6.3.5. BARRO

En toda obra de movimiento de tierras es fácil encontrar barro tras un día de lluvia. Teniendo en cuenta el riesgo de pérdida de control de un vehículo al pasar sobre barro, es muy importante su eliminación y, sobre todo, contemplando la posibilidad de que vehículos de obra trasladen en sus neumáticos el barro a los viales públicos. Se adoptarán las medidas oportunas para eliminar este riesgo.

6.3.6. FAUNA Y FLORA

Se debe mentalizar a todo el personal de mantener una actitud respetuosa con la fauna acuática del entorno de la obra.

6.4. NORMAS RELATIVAS A CONCENTRACIONES HUMANAS

Los conductores de vehículos que atraviesen las poblaciones limítrofes con la obra, observarán escrupulosamente el Código de la Circulación, en todas sus normas, y especialmente en cuanto se refiere a paso de peatones, límites de velocidad, etc.

6.5. ACTUACIONES PREVIAS

- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas
- Los accesos estarán acondicionados y señalizados. La señalización ha de ser acorde a los trabajos que van a realizarse y adecuada de cara a terceros (tanto en tierra como en mar).
- Se acotarán las zonas de trabajo (boyas y dispositivos luminosos) de buzos y hombres rana, para evitar se vean afectados por embarcaciones ajenas a los trabajos. Los trabajos de buceo se regirán por lo establecido en el "Reglamento para el ejercicio de Actividades Subacuáticas".
- Se suspenderán los trabajos marítimos y los realizados en las proximidades del mar, cuando el estado del mismo así lo aconseje. Cualquier trabajo realizado en el mar, deberá acompañarse de una embarcación auxiliar, equipada con aros salvavidas, radioteléfonos, linternas de señales, etc.
- Se colocarán aros salvavidas en sitios visibles y accesibles tanto en tierra como en las embarcaciones.
- En cualquier caso, el personal irá equipado con chaleco salvavidas durante su permanencia en embarcaciones o zonas de trabajo en contacto con el mar.

Aplicables a las embarcaciones:

- Toda embarcación y/o artefacto flotante dispondrá de la señalización adecuada. En cualquier caso cumplirán las características indicadas en la Orden del Mº de Comercio de fecha 28/05/73 (B.O.E. de 8 de Junio 1973).
- El material flotante dispondrá de equipo contra incendios.
- Los accesos a plataformas y embarcaciones se harán por escalas o pasarelas debidamente acondicionadas (estabilidad y protección con barandillas).
- Las cubiertas de plataformas y embarcaciones, estarán limpias y ordenadas. Así mismo dispondrán de barandillas de protección en los perímetros de las mimas.
- Se colocarán aros salvavidas en sitios visibles y accesibles, tanto en tierra como en las embarcaciones.
- Disponibilidad de extintores manuales para extinción de incendios

ANEJO Nº25: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA

- Todo el personal que se encuentre en embarcaciones, irá equipado con chaleco salvavidas.

Transporte y vertido de núcleos y rellenos de materiales pétreos por medios terrestres

Consiste en la puesta en obra de los materiales pétreos naturales de canteras y préstamos. Estos materiales se transportan en camión y son vertidos en obra. Para ello se han de tener en cuenta: El camión ha de realizar el avance, marcha atrás, hacia la zona de avance y, una vez posicionado, hará bascular la caja del mismo para su vertido. Posteriormente, con una pala mecánica se irá empujando y nivelando el material vertido, dejando pendiente ascendente en su extremo de avance.

Las principales normas a considerar son las siguientes:

- Se realizará, previo a los trabajos, una delimitación y señalización de las zonas operativas y bordes.
- Se dispondrán adecuadamente, zonas destinadas a maniobras de los vehículos actuantes.
- Se observará el estado de la mar.
- Los vehículos y máquinas estarán equipados con dispositivo acústico de marcha atrás.
- La maniobra de marcha atrás de los camiones y su aproximación hasta el frente de vertido, será dirigida por un operario capacitado para esta función.
- Una vez posicionado el camión y previo al basculamiento de la caja, el operario que dirige la maniobra se colocará en la zona de cabina del camión, nunca se mantendrá detrás.
- Durante el empuje y nivelación del material vertido con la pala mecánica, el maquinista se cuidará de dejar caballones tanto en el frente de vertido como en los laterales que sirvan de tope para evitar deslizamientos de los vehículos al mar.
- Los camiones esperarán su turno, en zonas de espera habilitadas, no siendo la distancia inferior a 5 m.

7. MEDIDAS A EMPLEAR PARA MITIGAR LOS RIESGOS NO EVITABLES

7.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico en viales, accesos y salidas de obra o Señales de seguridad en los tajos según los riesgos.
- Cintas de balizamiento o Balizas luminosas
- Tapas para pequeños huecos y arquetas mientras no dispongan de la definitiva.

- Topes para desplazamiento de camiones en trabajos junto al borde del mar, junto a desniveles, excavaciones, etc.
- Tacos para acopio de tubos.
- Casco para todas las personas que participan en la obra (incluso visitantes).
- Guantes de uso general para manejo de materiales agresivos mecánicamente (cargas y descargas, manipulación, prefabricados, tubos, etc.).
- Guantes de goma o neopreno para puesta en obra de hormigón, albañilería, etc.
- Guantes de soldador.
- Guantes dieléctricos para electricistas.
- Botas de agua para puesta en obra de hormigón y trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Calzado de seguridad para trabajos de carga y descarga, manejo de materiales y tubos, ferrallas, encofrados, etc.
- Mono de trabajo para todos los trabajadores.
- Impermeables para casos de lluvia o trabajos con proyección de agua. Gafas antipolvo para movimiento de tierras, etc.
- Gafas anti-impacto para puesta en obra de hormigón y trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radial, taladros, martillos, etc.).
- Mascarilla autofiltrante para trabajos con ambiente pulvígeno, aplicación de productos bituminosos, sierras, etc.
- Protectores acústicos.
- Chalecos reflectantes para señalistas y trabajadores en vías con tráfico o próximos a maquinaria móvil.
- Salvavidas en los tajos próximos al mar.

7.2. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra una formación sobre los métodos de trabajo y sus riesgos, así como las medidas de seguridad que deberán emplear.

7.3. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se realizarán los reconocimientos médicos reglamentarios. Para el personal que maneje maquinaria móvil se realizarán reconocimientos psicotécnicos, además de los médicos reglamentarios.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores.

ANEJO Nº25: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA

Se realizarán las mediciones de gases, ruidos, polvos, etc. necesarias.

La obra dispondrá de un botiquín para primeros auxilios en la zona de los vestuarios y repartidos por los diversos tajos.

Se expondrá la dirección y el teléfono del centro asignado para urgencias, ambulancias y médicos, para garantizar un rápido transporte y atención a los posibles accidentados.

7.4. PROTECCIÓN PARA PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Para evitar daños a terceros se emplearán medidas de protección colectivas destinadas fundamentalmente a evitar la presencia de terceros en zonas de peligro.

Vallas de limitación y protección, balizas luminosas, señalización de tráfico y carteles indicativos de riesgo y prohibición de paso en zonas de acceso al relleno (rampas y escaleras) y en los huecos del pretil.

8. INSTALACIONES DE HIGIENE

Teniendo en cuenta el número de trabajadores, se dispondrá de locales para vestuario y aseos con unas dimensiones de 4 x 8 m, debidamente equipado.

Los vestuarios dispondrán de taquillas individuales con llave, asientos e iluminación adecuada. Los aseos contarán con ducha y WC.

Se ventilarán oportunamente los locales, manteniéndolos además en buen estado de limpieza y conservación por medio de un trabajador que dedicará a estas funciones un mínimo de media hora diaria, pudiendo compatibilizar este trabajo con otros de la obra.

9. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa constructora dispondrá de un técnico en estas materias que revisará diariamente las instalaciones y asesorará al Jefe de Obra, no haciéndose necesario un coordinador pues dichas funciones serán asumidas por la Dirección facultativa.

Se dispondrá asimismo de una brigada de seguridad para el mantenimiento y reparación de los diversos dispositivos de seguridad y protección.

10. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto será el mismo autor del Estudio de seguridad y Salud.

El Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra será el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas siguientes: Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención de seguridad (Art. 15 ley 31/95):

- A tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- A estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios generales de prevención y seguridad del Art. 15 ley 31/95 durante la ejecución de la obra y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento y depósito de los distintos materiales, en particular se trata de materias y sustancias peligrosas.
- El almacenamiento y la eliminación y evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

11. DOCUMENTOS QUE COMPONEN ESTE ESTUDIO

1. MEMORIA
2. PLANOS
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
4. PRESUPUESTO



ANEJO Nº25: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA

A Coruña, septiembre 2015
Fdo.: Daniel López Costoya

ANEJO Nº26: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

Contenido

1. VALIDEZ DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PERTICULARES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	2	6.2. DRAGADO	6
2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	2	6.3. VERTIDOS Y RELLENOS.....	6
3. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.	3	6.4. EXCAVACIONES EN ZANJAS	7
3.1. PROPIEDAD.....	3	6.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	8
3.2. EMPRESA CONSTRUCTORA.....	3	6.7. INSTALACIONES DE TUBERÍAS.....	8
3.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA	3	6.8. CENTRAL DE PREFABRICADOS	9
3.4. TRABAJADORES.....	3	6.9. FIRMES	9
4. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	3	6.10. MANEJO DE MÓDULOS Y MATERIALES POR MEDIOS MECÁNICOS.....	10
4.1. PROTECCIONES PERSONALES	3	7. SERVICIOS DE PREVENCIÓN	10
4.1.1. CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO	3	7.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD	10
4.1.2. CALZADO DE SEGURIDAD.....	3	7.2. SERVICIO MÉDICO	10
4.1.3. PROTECTOR AUDITIVO.....	4	8. INSTALACIONES MÉDICAS	10
4.1.4. GUANTES DE SEGURIDAD	4	9. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	10
4.1.5. GAFAS DE SEGURIDAD.....	4	10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	11
4.1.6. MASCARILLA ANTIPOLVO.....	4	10.1. VESTUARIOS Y ASEOS.....	11
4.1.7. BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD	4	10.2. COMEDOR.....	11
4.2. PROTECCIONES COLECTIVAS	4	10.3. BOTIQUINES	11
4.2.1. VALLA PARA PROTECCIÓN PEATONAL Y CORTES DE TRÁFICO.....	5	11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	11
4.2.2. PÓRTICO DE PROTECCIÓN DE GÁLBO EN PASOS BAJO LÍNEAS DE AT	5	12. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	12
4.2.3. PÓRTICOS SEÑALIZADORES DE GÁLBO.....	5	13. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA	12
4.2.4. SEÑALES DE SEGURIDAD	5	14. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS	12
4.2.5. INTERRUPTORES Y RELÉS DIFERENCIALES.....	5	15. RESPONSABILIDAD Y SEGUROS.....	12
4.2.6. PUESTAS A TIERRA.....	5		
4.2.7. BARANDILLAS	5		
4.2.8. EXTINTORES	5		
4.2.9. MEDIOS AUXILIARES DE TOPOGRAFÍA	5		
4.2.10. TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS	5		
5. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS	5		
6. NORMAS DE PREVENCIÓN.....	6		
6.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	6		

1. VALIDEZ DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PERTICULARES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

Para todo lo no definido en el presente Pliego, será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Constructivo.

2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en las normas siguientes:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11- 3-71).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16- 3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5 52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11- 59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5-7-8/9-9-70).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5- 74) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73) (B.O.E. 9-10- 73).
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68).
- Real Decreto 1403 de 9 de Mayo de 1986. B.O.E. 8-7-86. Señalización de Seguridad en Centros de Trabajo.
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas (Real Decreto 555/1986, 21-2-86) (B.O.E. 21-3- 86).

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre) (B.O.E. 25-10-97).
- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº 269, 10-11-95).
- Real Decreto 39/1997, que aprueba el reglamento de los servicios de prevención (B.O.E. nº 27, 31-1-97).
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (B.O.E. nº 27, 31-1-97).
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (B.O.E. nº 27, 31-1-97).
- Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (B.O.E. nº 97, 23-4-97).
- Real Decreto 488/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización (BOE nº 97, 23-4-97).
- Orden del 22 de Abril de 1997 que regula las actividades de prevención de riesgos laborales de las mutuas de A.T. y E.P. (BOE nº 98, 24-4-97).
- Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE nº 140, 12-6- 97).
- Orden de 27 de Junio de 1997 que desarrolla el Real Decreto 39/1997, reglamento de los servicios de prevención, en relación con las direcciones de acreditación de las empresas especializadas como servicios de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales (BOE nº 159, 4-7-97).
- Real Decreto 949/1997, sobre certificado de la profesionalidad de la ocupación de prevencionistas de riesgos laborales (BOE nº 165, 11-7-98).
- Real Decreto 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE nº 188, 7-8-97).
- Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción o ingeniería civil (BOE nº 256, 15-10-97).
- Orden de 16-4-98 sobre Normas Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1992/1993 que revisa Anexo 1 y apéndice del reglamento de instalaciones de incendios (BOE nº 104, 1-5-98).
- Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE nº 104, 1-5-98).



3. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

Se recogen en este apartado las obligaciones que pueden tener cada una de las partes que intervienen en el proceso constructivo de la obra.

3.1. PROPIEDAD

- Incluir este documento con sus correspondientes visados en el colegio profesional competente para la solicitud de la licencia de obra.
- El abono a la Empresa Constructora, de las certificaciones que presente, con el visto bueno de la Dirección Facultativa.
- El pago de los honorarios devengados en concepto del Estudio de Seguridad.

3.2. EMPRESA CONSTRUCTORA

Cumplirá las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad a través del Plan de Seguridad y Salud coherente con el anterior, contando éste con la aprobación de la Dirección Facultativa, siendo éste previo al comienzo de la obra.

Así mismo cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio de Seguridad y del Plan de Seguridad y Salud respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratos empleados.

3.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA

Entender el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra, teniendo a su cargo el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, siendo de su competencia las variaciones de éste, indicando éstas en el libro de incidencias.

Realizar periódicamente las certificaciones complementarias y conjuntamente con las certificaciones de la obra, de acuerdo con las cláusulas del contrato, siendo responsable de su liquidación hasta su saldo final, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento por parte de la Empresa Constructora de las medidas de seguridad, contenidas en el Estudio de Seguridad.

3.4. TRABAJADORES

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad, mediante explicaciones de los riesgos, a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención.

4. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia que las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo. Los medios de protección personal serán situados en almacén previamente a la iniciación de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los ha de precisar.

Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, hacer las reposiciones necesarias.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina. En el caso de protecciones colectivas de la obra, barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos, en su conservación se encargará al Vigilante de Seguridad de las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

4.1. PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias, de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74) (B.O.E. 29/05/74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus prestaciones.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

4.1.1. CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase E, cascos de uso normal, aislante para baja tensión (1,000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT, aislantes para alta tensión (25,000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15°C). Sus características se ajustarán a la MT-1 (B.O.E. 30/12/1974).

4.1.2. CALZADO DE SEGURIDAD

ANEJO Nº26: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

Sus características se ajustarán la MT-5 (B.O.E. 12/02/1980).

4.1.3. PROTECTOR AUDITIVO

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E. Sus características se ajustarán a la MT-2 (B.O.E. 01/09/1975).

4.1.4. GUANTES DE SEGURIDAD

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas.

Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

La talla medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

4.1.5. GAFAS DE SEGURIDAD

Las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14/06/1978.

4.1.6. MASCARILLA ANTIPOLVO

Las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28/07/1975.

4.1.7. BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

Las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 03/12/1981.

4.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Sin olvidar de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la

adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, en la que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos.

Se contemplan los medios de protección colectivas durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, etc., que sin ser medios específicos de protección colectiva tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

- Contactos eléctricos.

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés electromagnéticos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzca el corte del suministro eléctrico.

- Protecciones contra incendios

Almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendios, estarán dotadas de extintores.

- Dispositivos de seguridad de maquinaria

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

- Limpieza de obra

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal, la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

- Señalización

Entre los riesgos de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de sus existencias de una manera permanente.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, o de sus accesos donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en el R.D. 1403/86 (B.O.E. 08/07/1986) sobre señalización de seguridad en los centros de trabajo.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario.

La señalización de obra se ajustará a la vigente del Ministerio de Fomento.



ANEJO Nº26: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

4.2.1. VALLA PARA PROTECCIÓN PEATONAL Y CORTES DE TRÁFICO

Consistirá en una estructura metálica, con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 3.00 m. a 3.50 m. y menores verticales, de 2 m.

Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal, estarán formados por perfiles metálicos y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. del plano del papel.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

4.2.2. PÓRTICO DE PROTECCIÓN DE GÁLBO EN PASOS BAJO LÍNEAS DE AT

Estará formado por dos pies derechos metálicos, situados en el exterior de la zona de rodadura de los vehículos.

Las partes superiores de los pies derechos estarán unidos por medio de un dintel horizontal constituido por una pieza de longitud tal que cruce toda la superficie de paso.

La altura del dintel estará por debajo de la línea eléctrica en los siguientes valores, que son función de la tensión:

TENSIÓN (KV)	DISTANCIA (m)
Menor de 1.5	1
De 1.5 a 57	3
Mayor de 57	5

4.2.3. PÓRTICOS SEÑALIZADORES DE GÁLBO

Se situarán dos pórticos, uno a cada lado de la línea, a la distancia horizontal de la misma que indica, en función de la velocidad máxima previsible de los vehículos, la tabla siguiente:

VELOCIDAD PREVISIBLE (Km/h)	DISTANCIA HORIZONTAL (m)
40	20
70	50

4.2.4. SEÑALES DE SEGURIDAD

Estarán de acuerdo con la Normativa Vigente, Real Decreto 1403/1986 de 9 de Mayo (B.O.E. nº 162 del 8 de Julio).

Se dispondrán sobre soporte o adosados a un muro, pilar, máquina, etc.

4.2.5. INTERRUPTORES Y RELÉS DIFERENCIALES

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-383-75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles serán de una intensidad diferencia nominal de 0.03 A. Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte corriente cuando la intensidad de defecto está comprendida entre 0.5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

4.2.6. PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

4.2.7. BARANDILLAS

Las barandillas estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger.

La altura será como mínimo de 90 cm. sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por un larguero horizontal.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

4.2.8. EXTINTORES

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo

4.2.9. MEDIOS AUXILIARES DE TOPOGRAFÍA

Estos medios tales como cintas, jalones mires, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

4.2.10. TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

5. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

- Empleo y conservación de máquinas

Se cumplirá lo especificado en el Reglamento de Seguridad en las máquinas, R.D.

1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso.

- Empleo y conservación de útiles y herramientas

En el empleo y conservación de los útiles y herramientas se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante de cada útil o herramienta.

Se establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

6. NORMAS DE PREVENCIÓN

6.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio de la explanación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.

Los árboles, de existir e interferir los trabajos, deben ser talados mediante motosierra. Una vez talados, mediante anclaje al escarificador, se puede proceder sin riesgo al arranque del tocón, que deberá realizarse a marcha lenta para evitar el “tirón” y la proyección de objetos al cesar la resistencia. La maleza debe eliminarse mediante siega y se evitará recurrir al fuego.

Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria. Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a los bordes de la excavación.

Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos. Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del Permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

Antes de iniciar el desbroce se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras. Se obturará el alcantarillado y se comprobará si se han vaciado todos los depósitos y tuberías de antiguas construcciones.

La maquinaria utilizada para los trabajos de desbroce estará asentada sobre superficies suficientemente sólidas.

Para la extracción, trabajar de cara a la pendiente. Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyado en el suelo.

Si es preciso, se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar, así como las zonas de paso de vehículos rodados.

Se atirantarán o apuntalarán los elementos de gran porte que amenacen con equilibrio inestable. Al suspender los trabajos no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de no poder asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalará la zona susceptible de desplome.

6.2. DRAGADO

Las embarcaciones cumplirán siempre con las condiciones generales de Seguridad que indican las Normas OM-603 y 604 en cuanto a estado de la embarcación, señalización y comportamiento. Cuando el estado de la mar esté revuelto con mar de fondo o marejadas, es siempre peligrosa la inmersión, por lo que en cualquiera de los citados casos se suspenderán estos trabajos. Cuando se realicen trabajos nocturnos, la zona estará debidamente iluminada con focos exteriores, conectados a cuadros protegidos por disyuntores diferenciales o bien focos sumergibles de baja tensión.

En la superficie y en la vertical de la zona de trabajo, no debe haber, a ser posible, embarcaciones que mantengan material que pueda caer al fondo.

Se dispondrá cerca del tajo de botellas de oxígeno para repuesto en caso de emergencia.

La barcaza más próxima, deberá disponer de una cámara de descompresión.

En barcos auxiliares, así como en la plataforma habrá chalecos salvavidas para todos los hombres que trabajan y aros salvavidas con su correspondiente cabo.

Si existiera la sospecha que el agua donde se van a realizar los trabajos pudiera tener en disolución o en emulsión sustancias tóxicas, se suspenderán los trabajos y se esperará un tiempo prudencial hasta que el agua quede limpia de tales productos.

En el tajo siempre habrá en todo momento un botiquín de urgencia, entre las medicinas contará con un antihistamínico para picaduras de medusas y otros animales marinos y bicarbonato sódico para la hipercloridria producida por el frío.

Las embarcaciones que trabajen para o con los buzos u hombres-rana, estarán fondeadas al menos a tres boyas y la longitud de los cables de amarre de la embarcación será superior en un 50% a la máxima longitud de la manguera de aire.

Las embarcaciones fondeadas en el tajo dispondrán durante el día de las señales y marcas correspondientes; por la noche de luces reglamentarias en trabajos submarinos.

Asimismo dispondrán de las señales acústicas reglamentarias para caso de niebla. Todo de acuerdo con el Reglamento Internacional para prevenir los abordajes en el mar.

Las embarcaciones dispondrán de medios apropiados para establecer comunicaciones de una a otra. Se colocarán las boyas luminosas adecuadas, balizando el tajo donde se realicen los trabajos.

6.3. VERTIDOS Y RELLENOS

El vertido puede realizarse por mar o por tierra.

En el primer caso se realiza mediante embarcaciones apropiadas o gánguiles que pueden ser basculantes o de compuertas.

En el segundo caso, vertido por tierra, el transporte se realiza por tierra y en punta se hace el vertido al mar.

ANEJO Nº26: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

El tajo reunirá siempre las condiciones de seguridad que a continuación se especifican:

- Cartel anunciador a la entrada del dique PROHIBIENDO el paso a toda persona ajena a la obra
- En los puntos donde se realizan los vertidos, habrá por lo menos un aro salvavidas dotado con su cabo correspondiente.

El lugar donde se realicen los vertidos, tendrá tres zonas debidamente delimitadas:

- ZONA DE ESPERA.
- ZONA DE MANIOBRAS (estará debidamente protegida y si la maniobra se realiza en zonas de borde, se dispondrá de topes adecuados).
- ZONA DE VERTIDOS

Por considerar la zona de vertidos de vital importancia, deben adoptarse las siguientes medidas preventivas:

- El piso estará lo mejor nivelado posible.
- Existirá un peón de limpieza de trayecto, cuya misión será mantener el camino de circulación libre de piedras que puedan caer de los camiones.

Este productor irá obligatoriamente y en todo momento provisto de chaleco reflectante, casco de protección y botas de puntera reforzada.

- En caso de trabajos nocturnos, se dispondrá de alumbrado suficiente, conectado a un cuadro debidamente protegido con disyuntores diferenciales, toma de tierra general, toma de tierra de carcasas de focos y bases de madera.
- El tractor que interviene en estos trabajos, estará en perfectas condiciones mecánicas y de señalización. El operario cumplirá rigurosamente con lo especificado en la norma de comportamiento referente a la máquina.
- Los camiones estarán en perfectas condiciones mecánicas y de señalización (acústica y luminosa). Los DUMPERS-HAULPACK estarán de acuerdo con la NORMA-MAQ- 221 a ellos destinada.
- En la zona donde se realicen los vertidos, habrá un productor con misión de dirigir las distintas maniobras, se le denominará "ARRIMADOR DE CAMIONES". Dicho productor usará en todo momento un chaleco salvavidas.
- Para cualquier operación manual que se realice, debe disponerse de la herramienta apropiada estando las mismas en perfectas condiciones de uso desechándose de inmediato las que estén deterioradas.

6.4. EXCAVACIONES EN ZANJAS

- La zona de zanja abierta estará protegida mediante redes de nylon, malla 5 x 5 y/o barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte.

- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura, (mínimo 3 tablones de 7 cm. de grosor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm, de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- Se dispondrán sobre las zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.
- El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m en borde de la zanja, y estarán amarradas firmemente al borde superior de coronación.
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.
- En presencia de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.
- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas en esta obra conocerá los riesgos a los que pueda estar sometido.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m se entibará.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 m del borde.
- Se revisará el estado de cortes o taludes, a intervalos regulares, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, etc. transitados por vehículos, y en especial, si en la proximidad se establecen tajos con usos de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria pesada.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a puntos fuertes ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren (o caigan) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las máquinas.



ANEJO Nº26: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

- La circulación de vehículos se realizará como mínimo a 3 m, para vehículos ligeros, y a 4 m, para pesados, del borde de la excavación.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de una zanja recién abierta, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.
- Los productos de la excavación que no se lleven al vertedero, se colocarán a una distancia del borde de la zanja mayor a la mitad de la profundidad de ésta, y como mínimo a 2 m., salvo en el caso de excavaciones en terrenos arenosos, en que esa distancia será por lo menos igual a la profundidad de la excavación.
- Los taludes se revisarán especialmente en época de lluvias y cuando se produzcan cambios de temperatura que puedan ocasionar descongelación o congelación del agua del terreno.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.
- Si a los taludes de la excavación no es posible darles su pendiente natural, los laterales de las zanjas se entibarán.
- Si las condiciones del terreno no permiten la permanencia de personas dentro de la zanja, se hará el entibado desde fuera de la zanja.
- Las máquinas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento, o en su defecto, estarán provistas de interruptores diferenciales, asociados a sus correspondientes puestas a tierra.
- Se utilizará alumbrado portátil alimentado con tensión de seguridad (24 voltios), con portalámparas estancos, dotados de mango aislante y rejilla protectora.

6.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La instalación eléctrica provisional de obra se realizara siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentaran el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalaran por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas

se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o poliestireno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60° C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro: Para el conductor neutro.
- Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.
- Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalaran en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotermico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.
- Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmico, de corte omnipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de cortocircuitos que pueda presentar en el punto de su instalación.
- Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.
- Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementaran con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.
- En los interruptores de los distintos cuadros, se colocaran placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de ando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

6.7. INSTALACIONES DE TUBERÍAS

Las tuberías se suspenderán de ambos extremos con eslingas, uñas de montajes o con balancines que cumplan con la siguiente prevención:



ANEJO Nº26: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

Eslingas: Formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guarda cabos.

Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue.

Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue.

Los tubos se amarrarán a lazo corredizo del extremo de las hondillas pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud total del tubo.

El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90°. Uñas de montaje: del tipo contrapesado por la propia disposición en carga.

Balancines: formados por una viga de cuelgue en perfil laminado dotado en sus extremos de orificios en el alma, dos a cada extremo para la eslinga de suspensión de características idénticas a las descritas en el punto anterior; y otros dos para cada hondilla de cuelgue.

Los tubos a balancín, se suspenderán mediante lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud del tubo.

- Las tuberías en suspensión se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.
- Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior. Una vez que entren en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios.
- La presentación de tramos de tuberías en la coronación de las zanjas se efectuará a no menos de 2 m. de borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar.
- Concluida la conexión de los tramos se procederá al cierre de la zanja por motivos de seguridad, enrasando tierras. Se dejarán las cotas necesarias para comprobar la estanqueidad de las conexiones que en todo momento, permanecerán rodeadas por barandillas.
- El transporte de tramos de conductos de reducido diámetro a hombro, se realizará inclinando la carga hacia atrás. Si es preciso, el extremo delantero de la carga superará la altura del operario.
- Las tuberías, conductos, y en general, las piezas grandes, se transportarán entre dos hombres como mínimo.
- Está prohibido transportar, cargar y descargar a brazo, pesos superiores a 80 kg.
- Está prohibido elevar a mano, por escaleras manuales, cargas superiores a 25 kg.

6.8. CENTRAL DE PREFABRICADOS

Mientras se realice el vertido de algunas de las maneras indicadas, el jefe directo será responsable del cumplimiento de las normas de comportamiento que a continuación se especifican:

ENCOFRADO:

- Dirigirá personalmente todas las operaciones de desplazamiento de los encofrados.
- Vigilará que los cables de tracción del encofrado se encuentren en todo momento en perfecto estado
- Dispondrá de los medios auxiliares necesarios y evitará improvisaciones.

HORMIGONADO:

- No permitirá la presencia de personal alguno bajo el jadio de acción de cargas suspendidas.
- Vigilará que en ningún momento permanezca personal alguno en el interior de los encofrados, durante las operaciones de vertido.

6.9. FIRMES

- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- Todos los tajos deberán estar vigilados por un mando que estará pendiente de circulación para que, en caso de riesgo, pueda avisar a sus compañeros.
- Se organizarán los tajos para tener una coordinación en la circulación.
- Los camiones, al verter las zahorras, procurarán que la caja, una vez vacía, no esté en posición de volquete antes de iniciar la marcha. Se procurará que haya el mínimo de personal en las cercanías de las máquinas en movimiento.
- En caso de que haya posibilidad de la generación de polvo debido al movimiento de tierras, el camión cisterna hará los preceptivos riegos para evitar la generación de polvo.

- En la maniobra de marcha atrás de los camiones, éstos tocarán el claxon como medida de advertencia, si no tienen avisador acústico marcha atrás.

6.10. MANEJO DE MÓDULOS Y MATERIALES POR MEDIOS MECÁNICOS

En el manejo de módulos de pantalanés, *fingers* y dique flotante, o de otros elementos o materiales mediante medios mecánicos, deberán extremarse las precauciones para evitar fallos técnicos en ganchos, cables y eslingas.

Ganchos

- Respetar la carga máxima de utilización
- Respetar la vida útil de los ganchos.
- Desechar los ganchos doblados; nunca deben enderezarse si se han doblado.

Cables

- Los cables deben ser de la composición adecuada y tener la capacidad de carga necesaria para el uso al que se destinen.
- Deben revisarse frecuentemente y realizar el oportuno mantenimiento, mediante su engrase para reducir el desgaste y protegerlos de la corrosión.
- Los cables deben almacenarse en lugares secos y bien ventilados y no deben apoyarse directamente en el suelo.

Eslingas

- Cuidar del asentamiento de las eslingas: es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central.
- Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se pueden colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.
- Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.
- Conservarlas en buen estado. No se deben dejar a la intemperie y menos aún tiradas por el suelo. Como mejor están es colgadas.

7. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

7.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad y salud.

7.2. SERVICIO MÉDICO

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresas propio o mancomunado.

8. INSTALACIONES MÉDICAS

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente, además de todos los elementos precisos para que el A.T.S. desarrolle su diario labor de asistencia a los trabajadores y demás funciones necesarias para el control de la sanidad en la obra.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el consumido.

9. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

El empresario deberá nombrar un Vigilante de Seguridad e Higiene en el Trabajo dando cumplimiento a lo señalado en los artículos 167 y 171 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y artículo 9 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Será persona idónea para ello cualquier trabajador que acredite haber seguido con aprovechamiento algún curso sobre la materia y en su defecto, el trabajador más preparado, a juicio de la Dirección Técnica de la obra, en estas cuestiones.

Las funciones serán las indicadas en el artículo 171 de la Ordenanza Laboral de la Construcción y el artículo 9 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, o sea:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad e Higiene.
- Comunicar a la Dirección Facultativa, o a la Jefatura de Obra, las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados.
- Conocer en profundidad el Plan de Seguridad e Higiene de la obra.
- Colaborar con la Dirección Facultativa, o Jefatura de Obra, en la investigación de accidentes.
- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.

ANEJO Nº26: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.
- Dirigir las cuadrillas de seguridad.
- Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial, y cuyas obligaciones y formas de actuación serán las que señala la O.G.S.H.T. en su artículo 8. Su composición será la siguiente:

- Presidente: El Jefe de Obra o persona que designe
- Vicepresidente: El Técnico de Seguridad de la obra
- Secretario: Un administrativo de la obra.

10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 3345, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá de locales para vestuario, servicios higiénicos y comedores debidamente dotados.

10.1. VESTUARIOS Y ASEOS

Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos. Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione. En los aseos se dispondrá de los siguientes elementos sanitarios:

2 duchas.

1 inodoro.

1 lavabo.

1 urinario.

1 espejo.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc. Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

10.2. COMEDOR

Se dotará de la presencia de un comedor de 19,4 m², para comer aquella comida que el trabajador haya traído al trabajo en los horarios de descanso.

10.3. BOTIQUINES

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del estudio de seguridad y salud, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

ANEJO N°26: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección de Obra. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Asimismo, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

12. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La medición de las distintas partidas que constituyen el Artículo de Seguridad y Salud, se efectuará periódicamente por fracciones de cada unidad, proporcionalmente al importe de las obras ejecutadas a las que afecten, de modo que con la última certificación se abone el 95% de cada precio unitario consignado para este fin, quedando el 5% restante para abono en la liquidación de las obras. Si en algún mes o parte de él las medidas de Seguridad y Salud adoptadas son consideradas insuficientes por la Dirección Facultativa, no se abonará la parte del precio correspondiente, no recuperándose posteriormente.

En ambos los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

Las medidas de protección adicionales que puedan resultar aconsejables o impuestas por la Dirección de Obra o por otras instancias competentes, no será objeto de abono independiente, considerándose repercutidas en los diferentes conceptos de varios y medios auxiliares y en costes indirectos. Se abonarán a los precios que para cada unidad figuren en el Cuadro de Precios N° 1, del Contrato. Dichos precios incluyen la instalación, mantenimiento, desmontaje, retirada, limpieza y cuantos elementos y medios auxiliares sean precisos para el fin a que están destinados, aunque no estén explícitamente citados en la descomposición del precio y, concretamente, para el cumplimiento de la vigente legislación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, no pudiendo, por tanto, el Contratista, reclamar cantidades distintas a las indicadas.

13. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

Se debe controlar a lo largo de la ejecución de la obra una serie de índices como son:

a) Índice de Incidencias.- El cual nos refleja el número de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.

b) Índice de Frecuencia.- Nos refleja el número de siniestros con baja, por cada millón de horas trabajadas.

c) Índice de Gravedad.- Nos indica el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

d) Duración media de la incapacidad.- Es el número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Todos ellos se reflejarán en una serie de fichas de control.

14. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

Se recogerán los partes de accidentes y deficiencias observadas los siguientes datos:

Partes de accidente.

- Identificación de la obra.
- Día, mes, año del accidente.
- Hora del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría y oficio del accidentado.
- Lugar o trabajo en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

Partes de deficiencias.

- Identificación de la obra.
- Fecha de la deficiencia.
- Lugar de la deficiencia (trabajo).
- Informe sobre la deficiencia.
- Estudio sobre la mejora de la deficiencia.

15. RESPONSABILIDAD Y SEGUROS



ANEJO Nº26: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

Será obligatorio que los técnicos responsables tengan cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; así mismo, el contratista tendrá cobertura de responsabilidad civil en la actividad industrial que desarrolla teniendo así mismo cubierto el riesgo de los daños a terceras personas de los que pudiera resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo.

Estando obligado el contratista a tener un seguro en la modalidad de todo riesgo de construcción durante el desarrollo de la obra.

A Coruña, septiembre 2015.

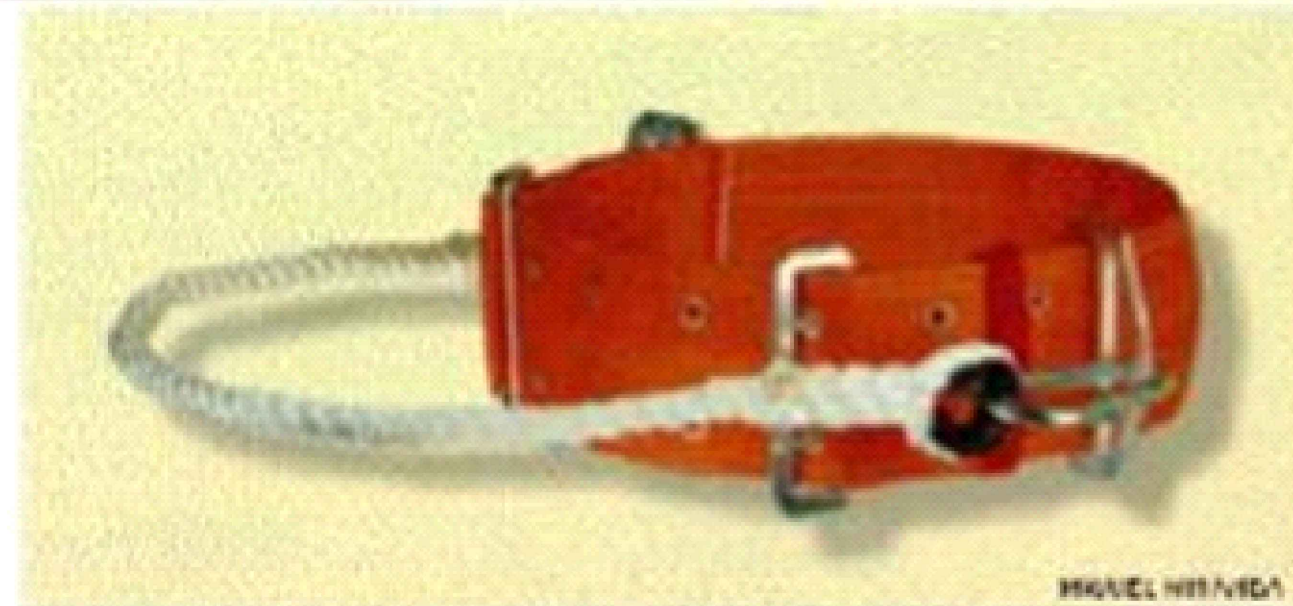
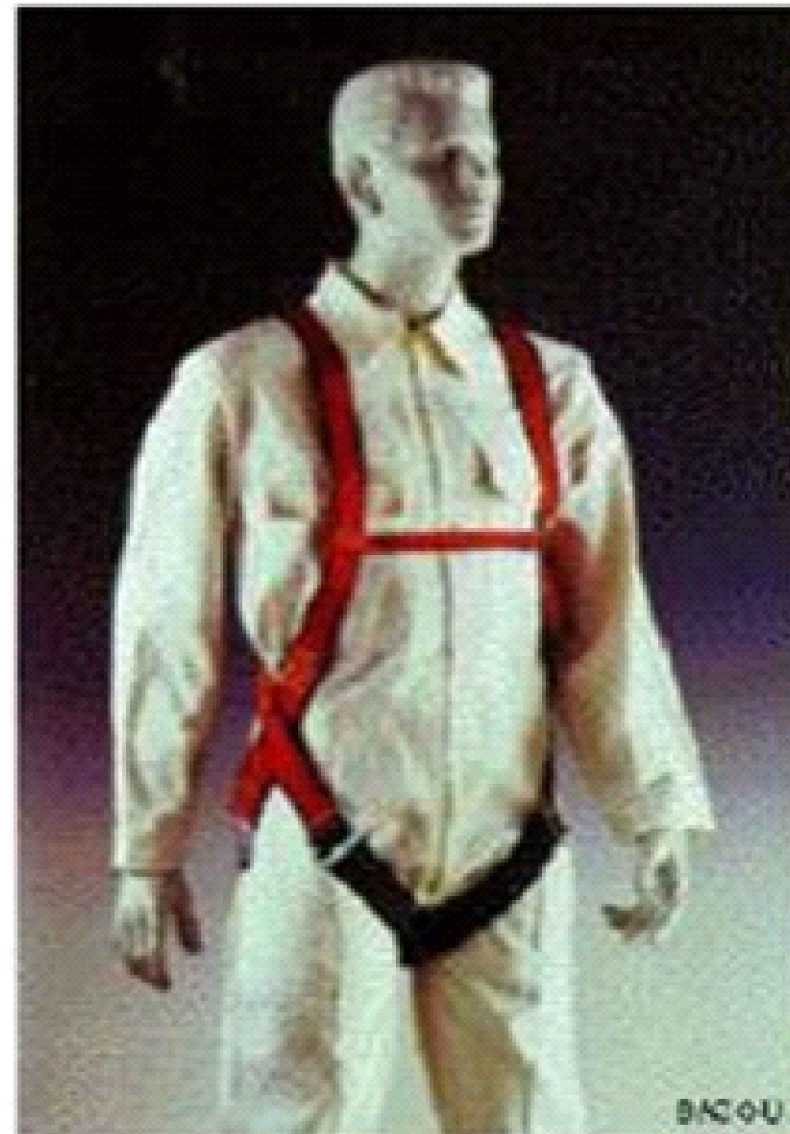
El autor del proyecto

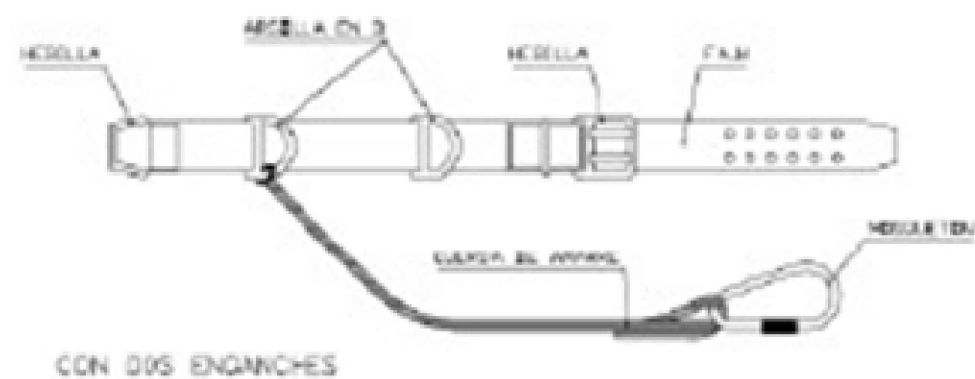
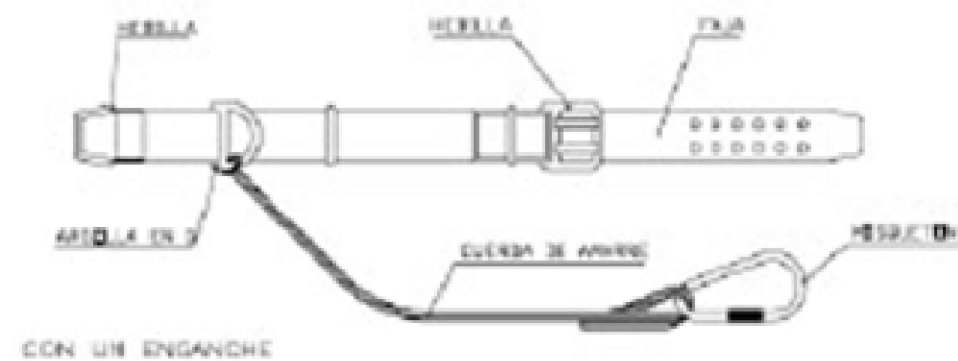
Daniel López Costoya

Contenido

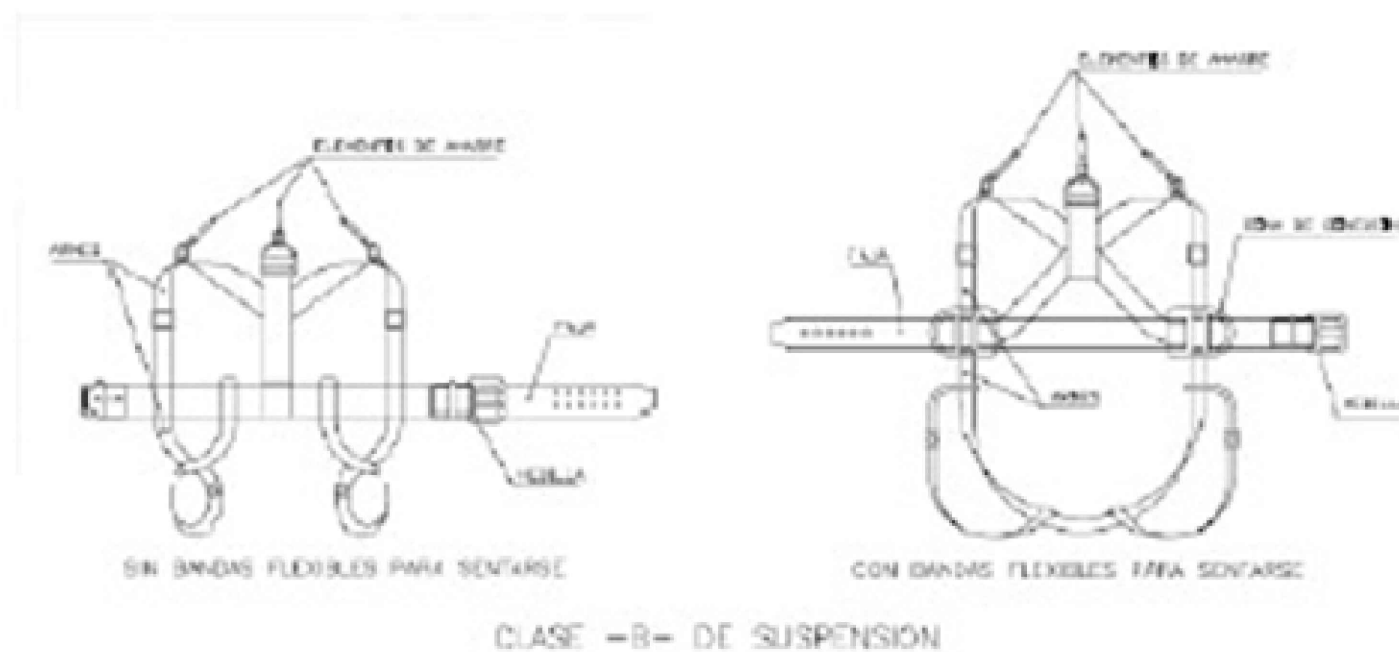
1. PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	2
1.1 CINTURONES.....	2
1.2 CASCO PROTECTOR	3
1.3 PROTECTORES ACÚSTICOS	3
1.4 GAFAS DE SOLDADOR.....	3
1.5 GAFAS PROTECTORAS	3
1.6 MÁSCARA ANTIPOLVO	4
1.8 BOTAS	4
1.9 GUANTES	4
1.10 ROPA DE TRABAJO	4
1.11 TOPE PARA VEHÍCULOS	5
1.12 HORMIGONADO	5
1.13 BARANDILLAS DE PROTECCIÓN	5
2. PROTECCIONES COLECTIVAS	5
2.1 EXTINTORES.....	5
2.2 MEDIOS AUXILIARES: ESLINGAS	6
2.3 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS	6
2.4 SEÑALIZACIÓN	6
2.4.1 SEÑALES DE OBLIGACIÓN	6
2.4.2 SEÑALES DE PROHIBICIÓN.....	7
2.4.3 SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO	7
2.4.4 SEÑALES DE INDICACIÓN.....	8
2.4.5 SEÑALES MANUALES	8
2.4.6 ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES.....	8
2.4.7 ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN	9
2.4.8 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.....	9
2.4.9 CARTELES INDICATIVOS.....	9
2.4.10 SEÑALES DE USO OBLIGATORIO EN OBRAS.....	10
2.1.11 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	10







CLASE -A- DE SUJECION





Escuela Técnica Superior de
Caminos, Canales y Puertos de
La Coruña

Autor del proyecto:
Daniel López Costoya

Fecha:
SEPTIEMBRE 2015

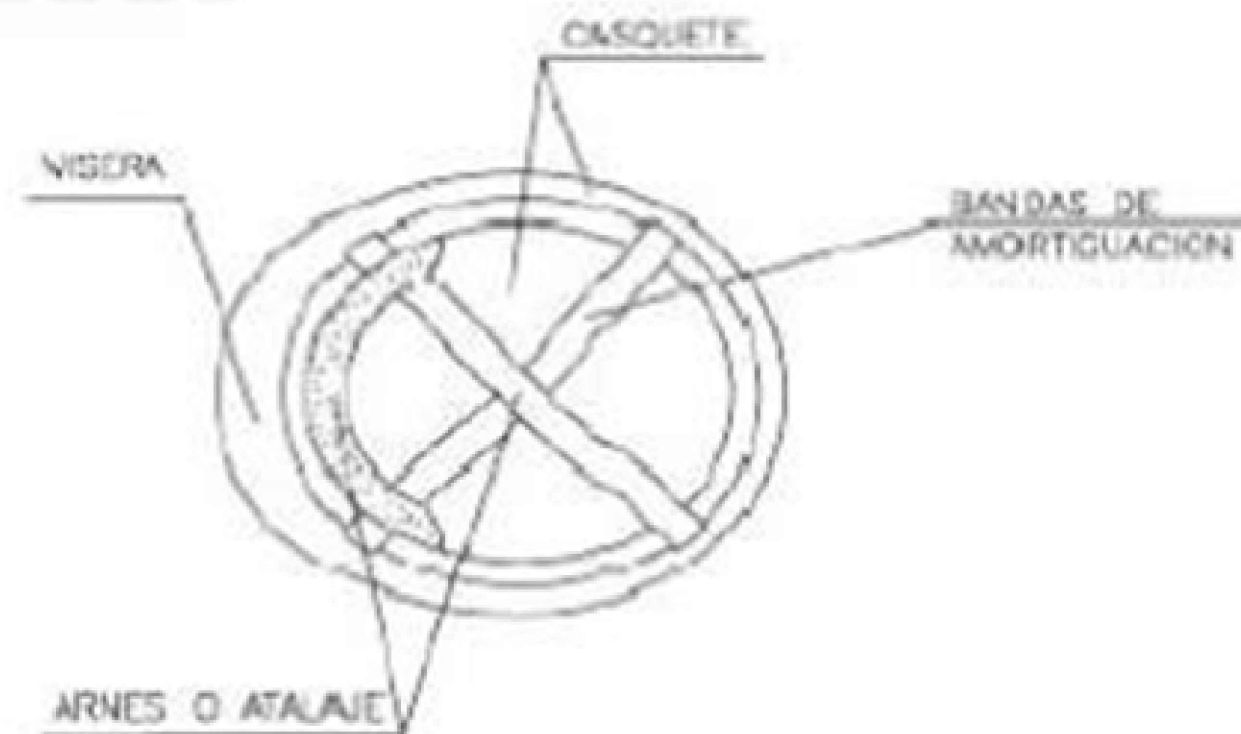
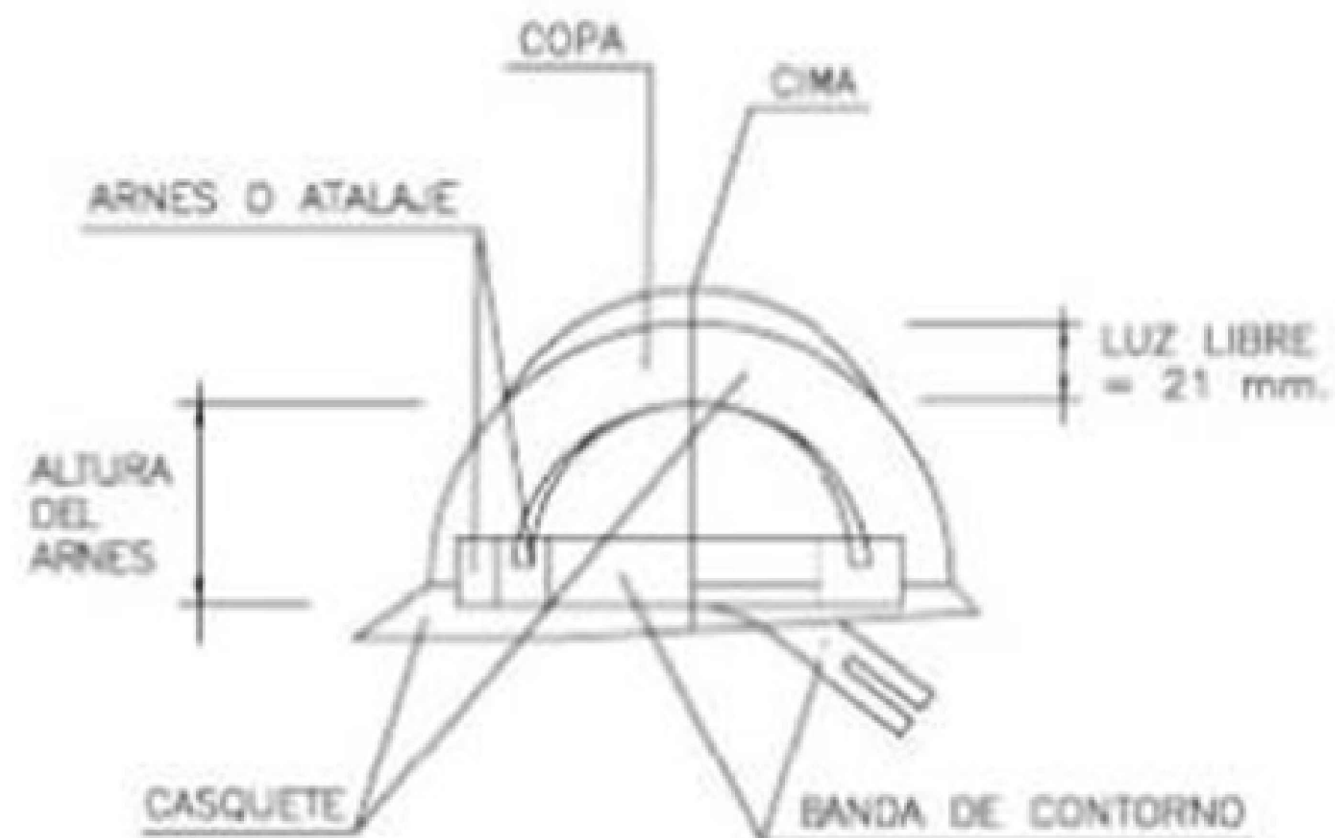
Título del proyecto:
PUERTO DEPORTIVO EN LAXE

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD. CASCO
PROTECTOR

Escala:
-

Plano nº
01.04

Hoja nº
04 DE 30





Escuela Técnica Superior de
Caminos, Canales y Puertos de
La Coruña

Autor del proyecto:
Daniel López Costoya

Fecha:
SEPTIEMBRE 2015

Título del proyecto:
PUERTO DEPORTIVO EN LAXE

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD.
PROTECTORES ACÚSTICOS

Escala:
-

Plano nº
01.06

Hoja nº
06 DE 30



Escuela Técnica Superior de
Caminos, Canales y Puertos de
La Coruña

Autor del proyecto:
Daniel López Costoya

Fecha:
SEPTIEMBRE 2015

Título del proyecto:
PUERTO DEPORTIVO EN LAXE

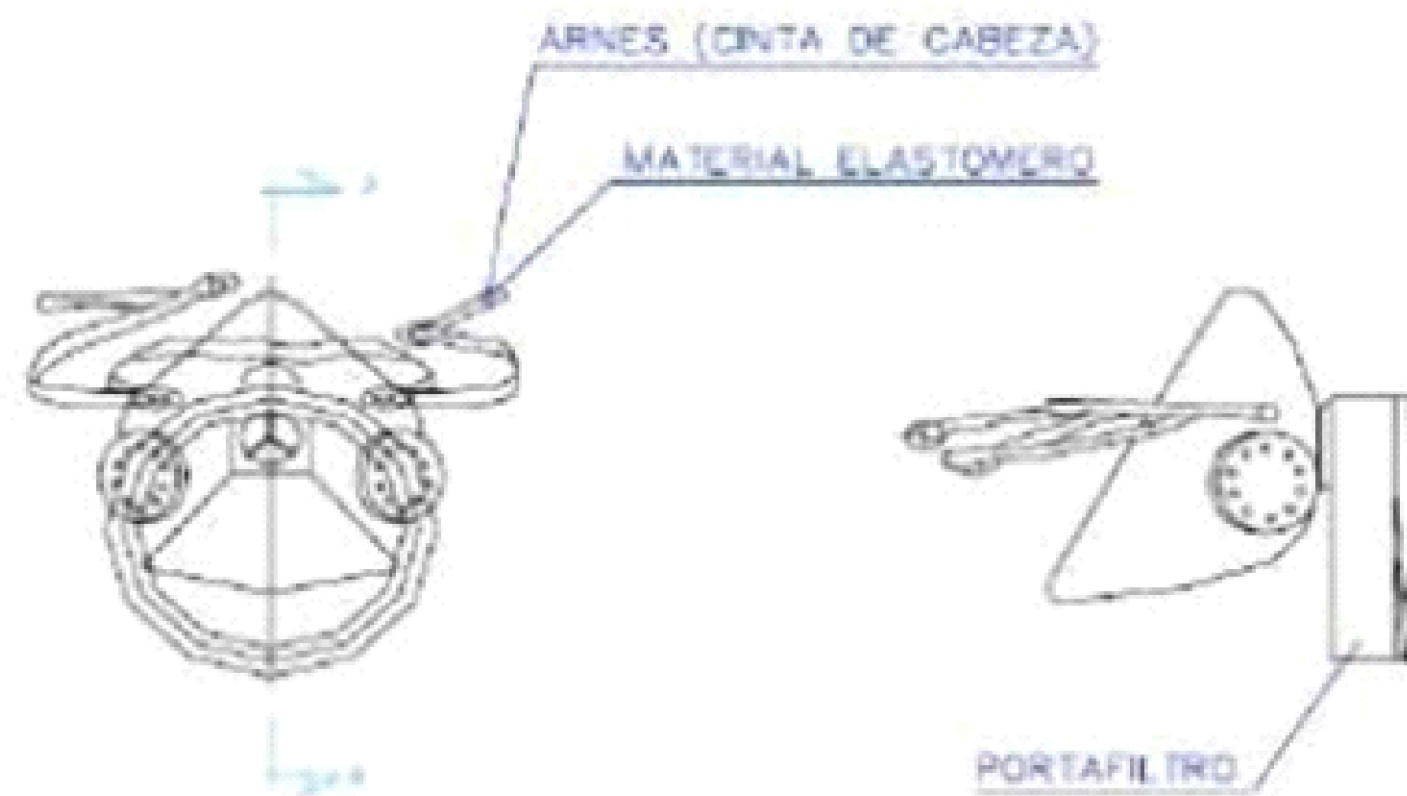
Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD. GAFAS
DE SOLDADOR

Escala:
-

Plano nº
01.07

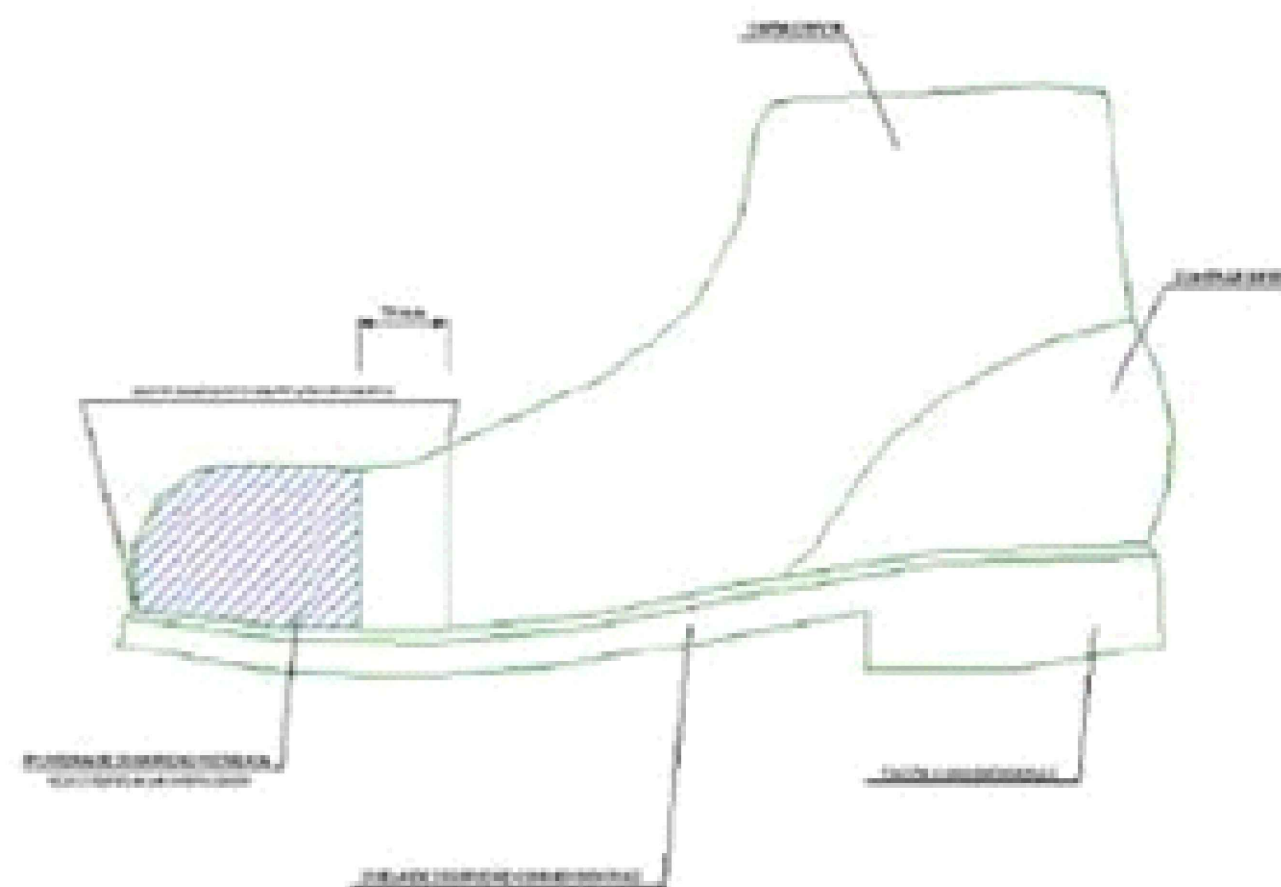
Hoja nº
07 DE 30







BOTAS DE SEGURIDAD CLASE II





Escuela Técnica Superior de
Caminos, Canales y Puertos de
La Coruña

Autor del proyecto:
Daniel López Costoya

Fecha:
SEPTIEMBRE 2015

Título del proyecto:
PUERTO DEPORTIVO EN LAXE

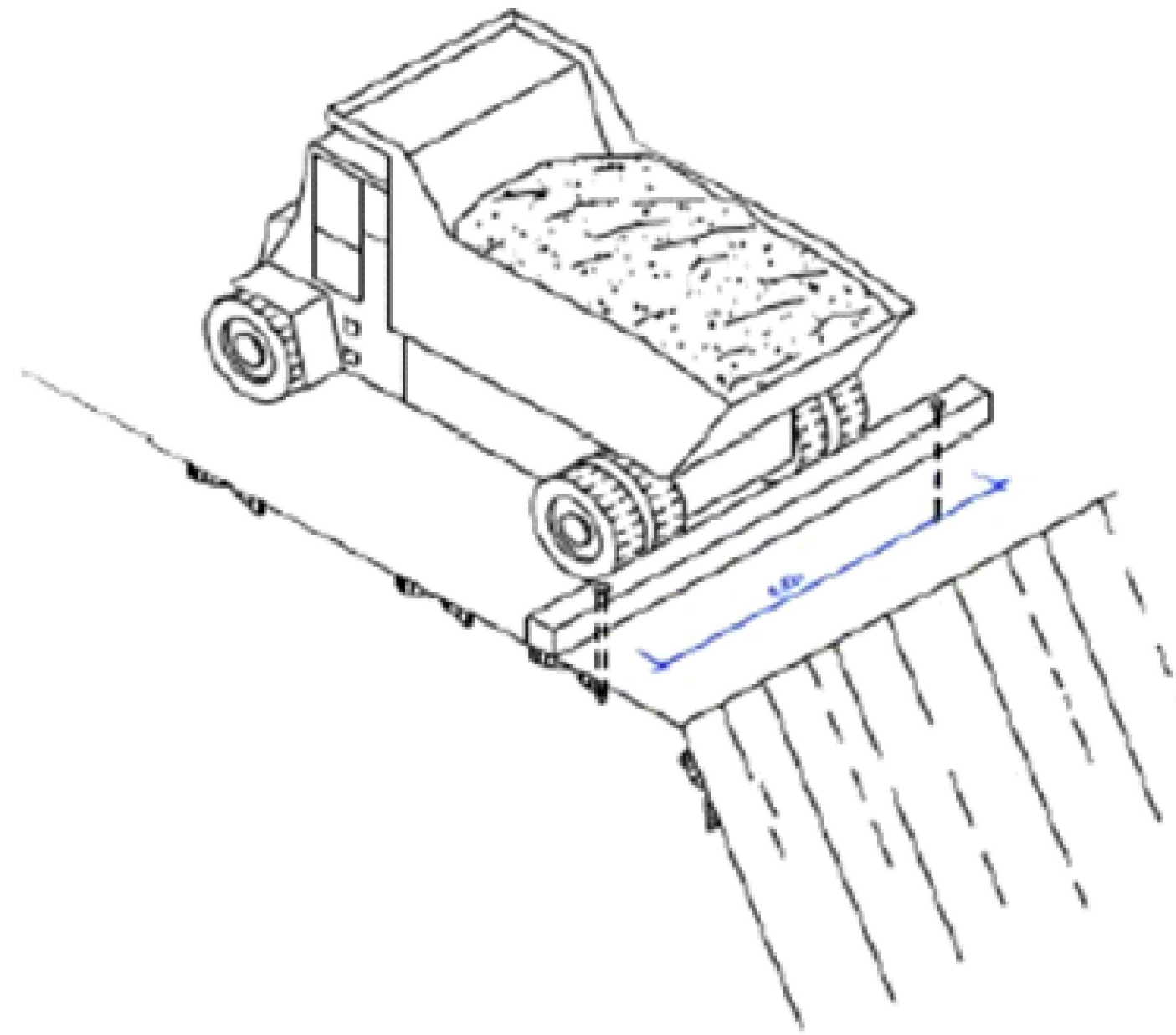
Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD.
GUANTES

Escala:
-

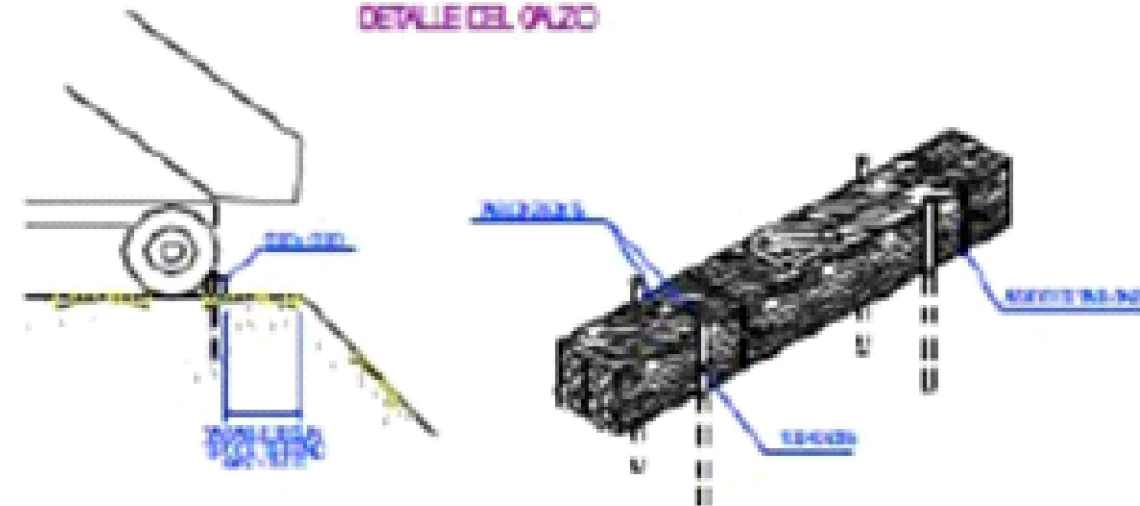
Plano nº
01.11

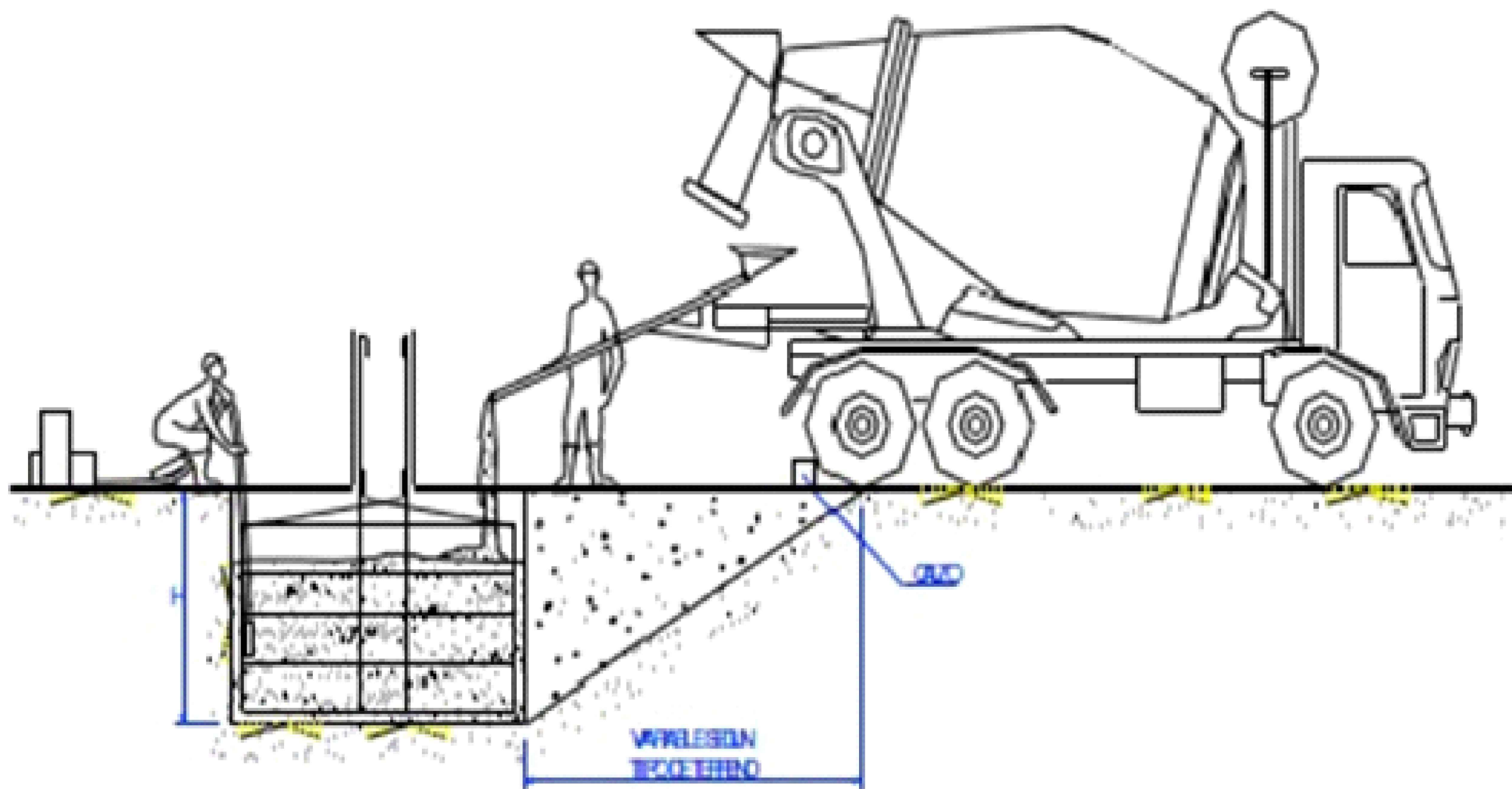
Hoja nº
11 DE 30

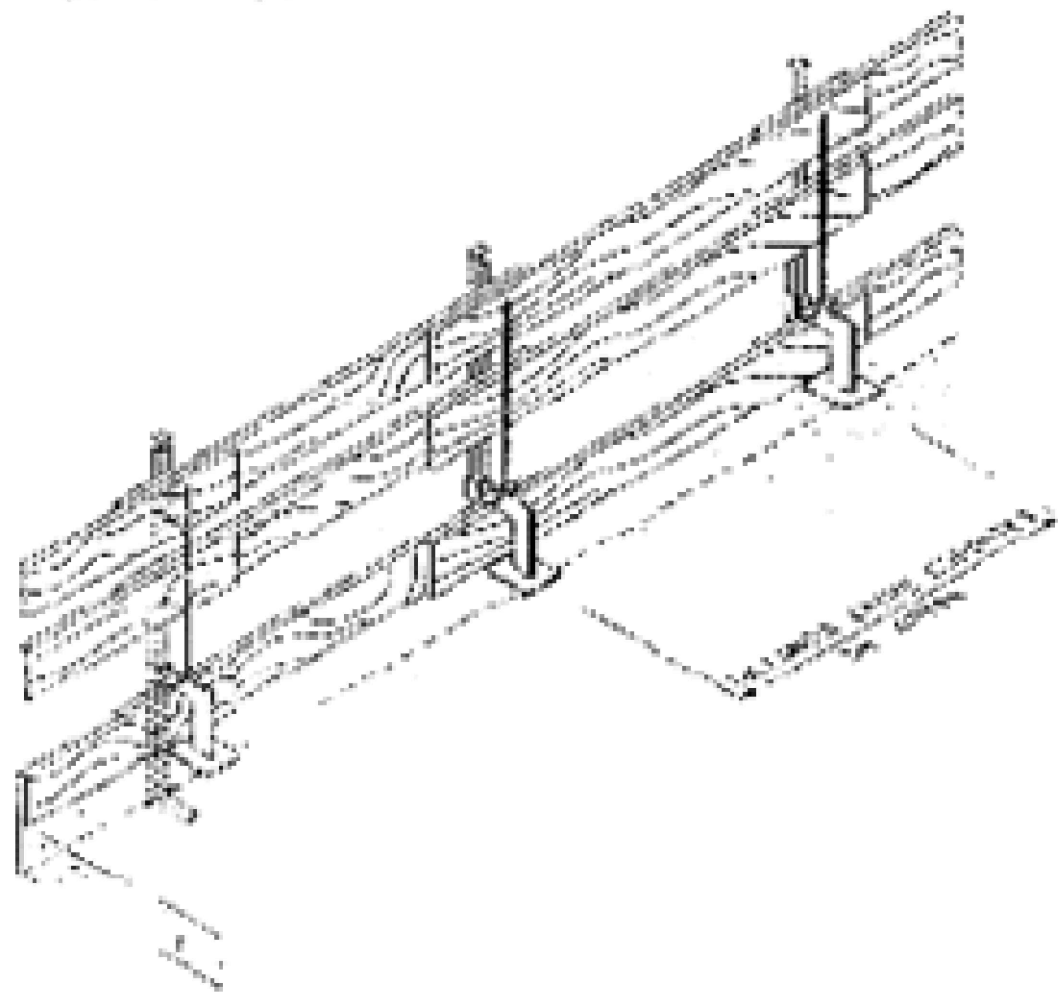
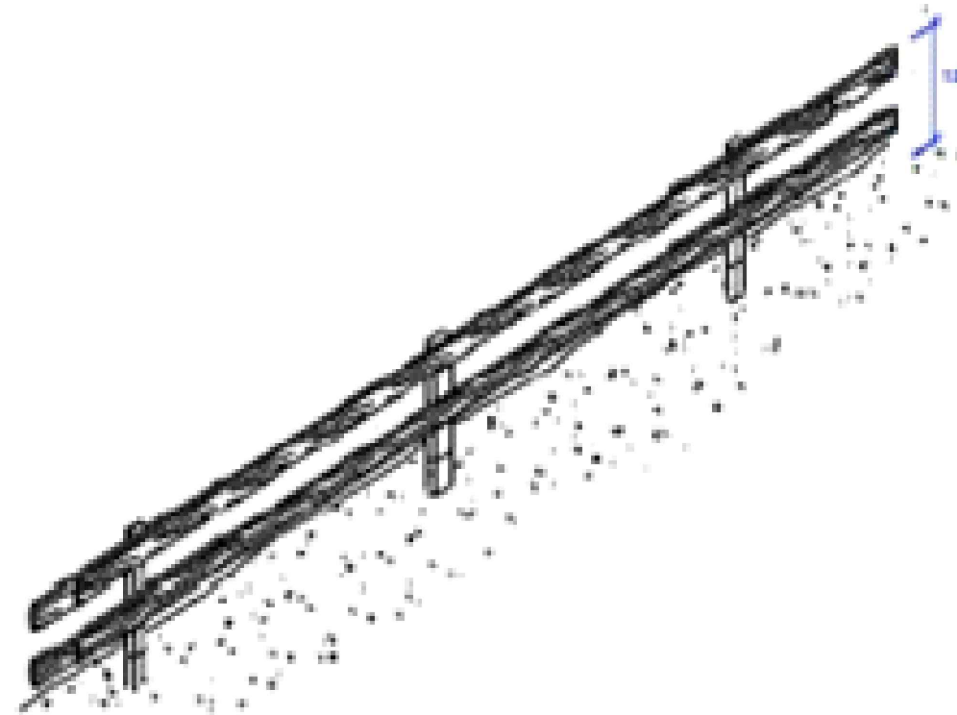




DETALLE DEL OJALZO







Escuela Técnica Superior de
Caminos, Canales y Puertos de
La Coruña

Autor del proyecto:
Daniel López Costoya

Fecha:
SEPTIEMBRE 2015

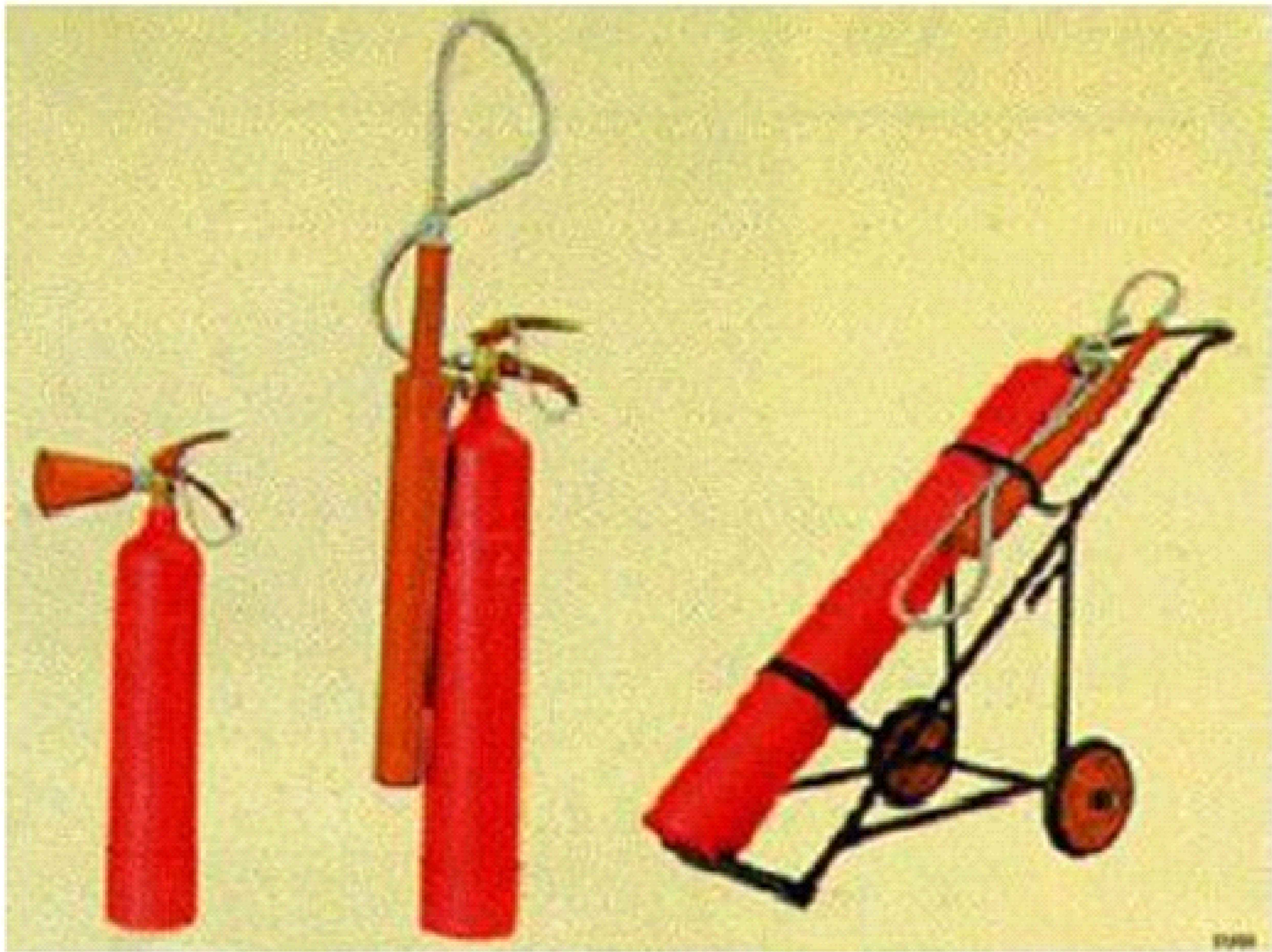
Título del proyecto:
PUERTO DEPORTIVO EN LAXE

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD.
BARANDILLAS PROTECCIÓN

Escala:
-

Plano nº
01.15

Hoja nº
15 DE 30



Escuela Técnica Superior de
Caminos, Canales y Puertos de
La Coruña

Autor del proyecto:
Daniel López Costoya

Fecha:
SEPTIEMBRE 2015

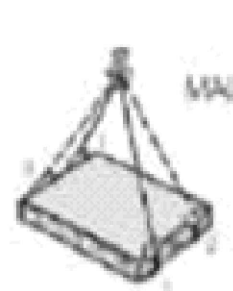
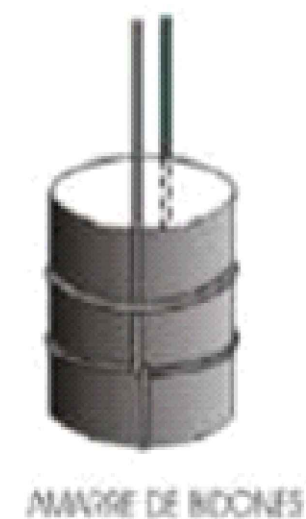
Título del proyecto:
PUERTO DEPORTIVO EN LAXE

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD.
EXTINTORES

Escala:
-

Plano nº
02.01

Hoja nº
16 DE 30



NOTA: En todas las operaciones de izaje, es necesario utilizar el punto de anclaje más adecuado para cada tipo de carga.



Escuela Técnica Superior de
Caminos, Canales y Puertos de
La Coruña

Autor del proyecto:
Daniel López Costoya

Fecha:
SEPTIEMBRE 2015

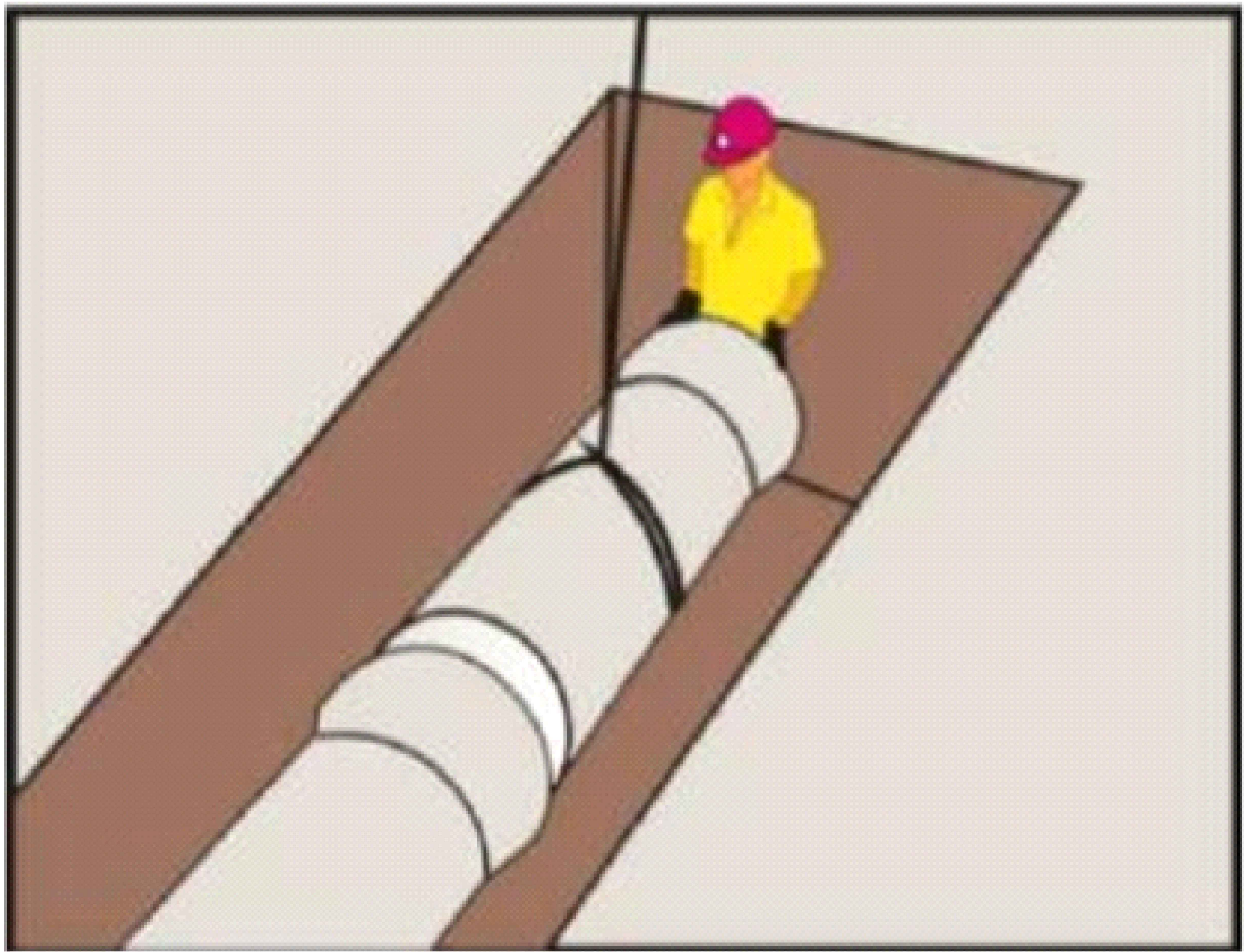
Título del proyecto:
PUERTO DEPORTIVO EN LAXE

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD.
ESLINGAS

Escala:
-

Plano nº
02.02

Hoja nº
17 DE 30



Escuela Técnica Superior de
Caminos, Canales y Puertos de
La Coruña

Autor del proyecto:
Daniel López Costoya

Fecha:
SEPTIEMBRE 2015

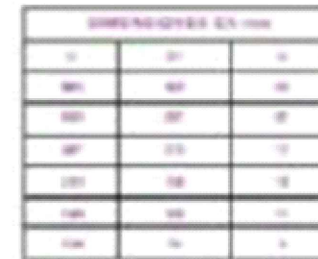
Título del proyecto:
PUERTO DEPORTIVO EN LAXE

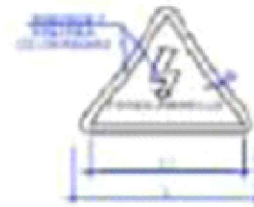
Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD.
COLOCACIÓN TUBERÍAS

Escala:
-

Plano nº
02.03

Hoja nº
18 DE 30





DIMENSIONES EN CM		
1	2	3
100	100	50
150	150	75
200	200	100
250	250	125
300	300	150
350	350	175
400	400	200



RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSION



RIESGO RADACION



RIESGO CAIDAS
SUSPENDIDAS



RIESGO ASFIXIACION



RIESGO CORROSION



RIESGO ELECTRICIDAD



PELIGRO GENERALIZADO



CAIDAS DE OBJETOS



DESPEÑAMIENTOS



SEÑALIZACION DE CARRETERA
EN CARRETERA



CAIDAS A DISTANCIA
AVANZADA



CAIDAS AL NIVEL
BASSO



ALTA TEMPERATURA



ALTA TEMPERATURA



ALTA PRESION



RADIACION
LASER



PARO DE
CARRERA



TRABAJO EN
CARRERA



Escuela Técnica Superior de
Caminos, Canales y Puertos de
La Coruña

Autor del proyecto:
Daniel López Costoya

Fecha:
SEPTIEMBRE 2015

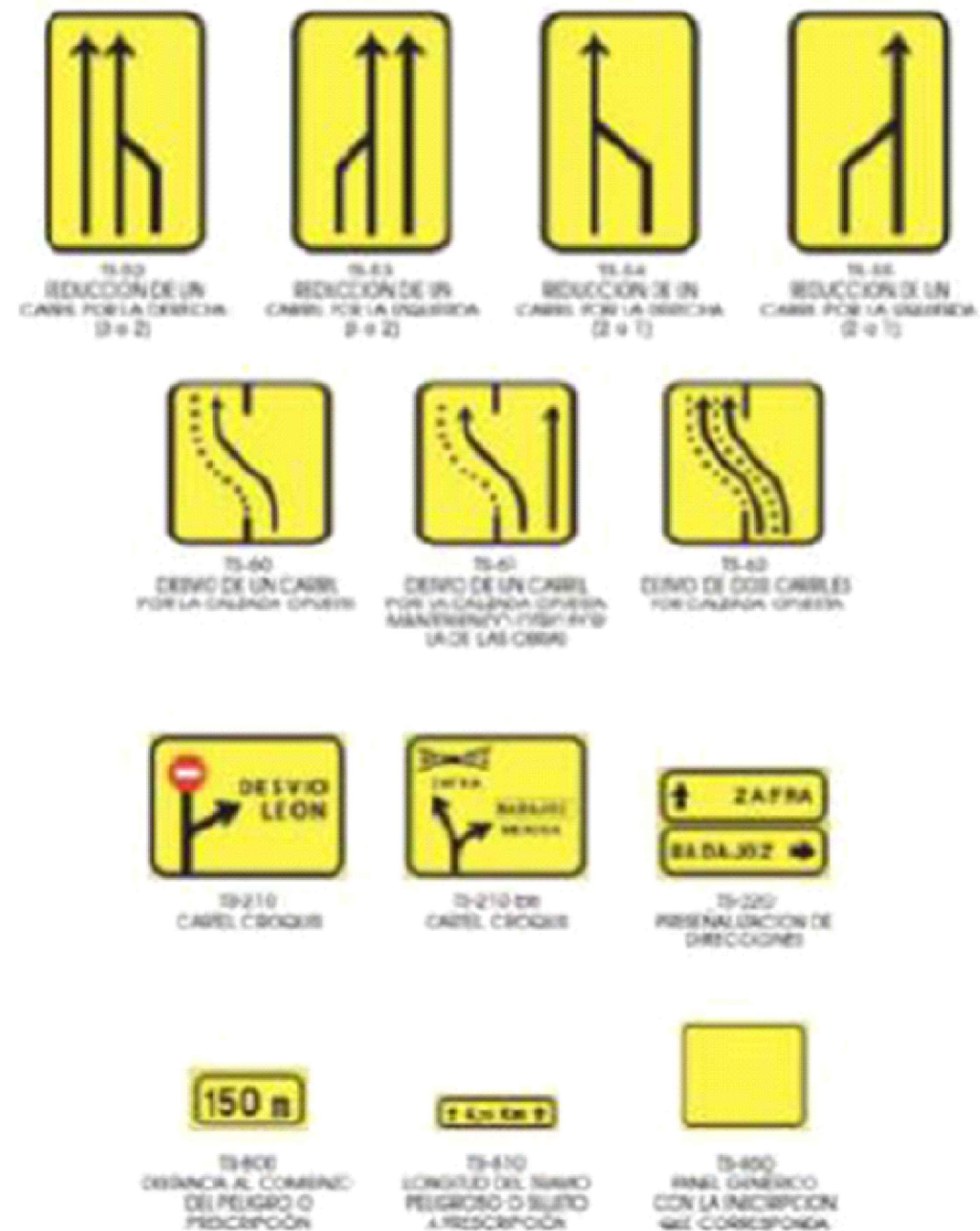
Título del proyecto:
PUERTO DEPORTIVO EN LAXE

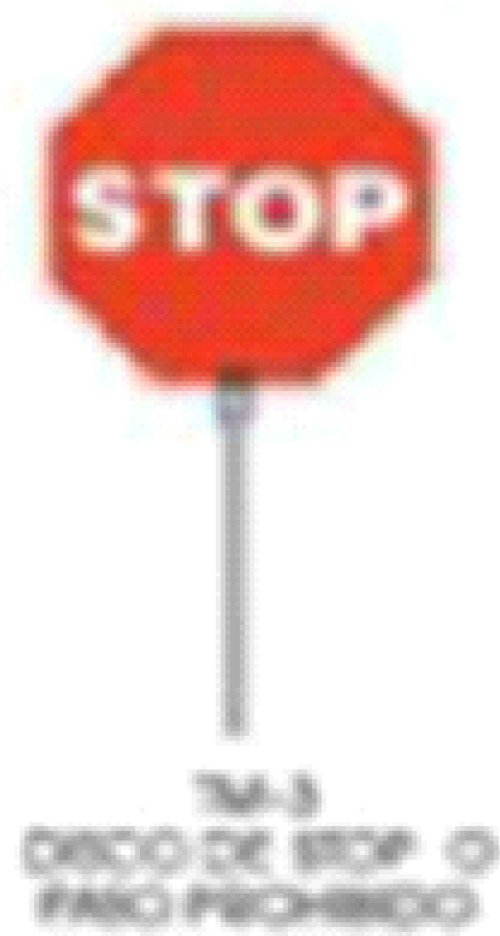
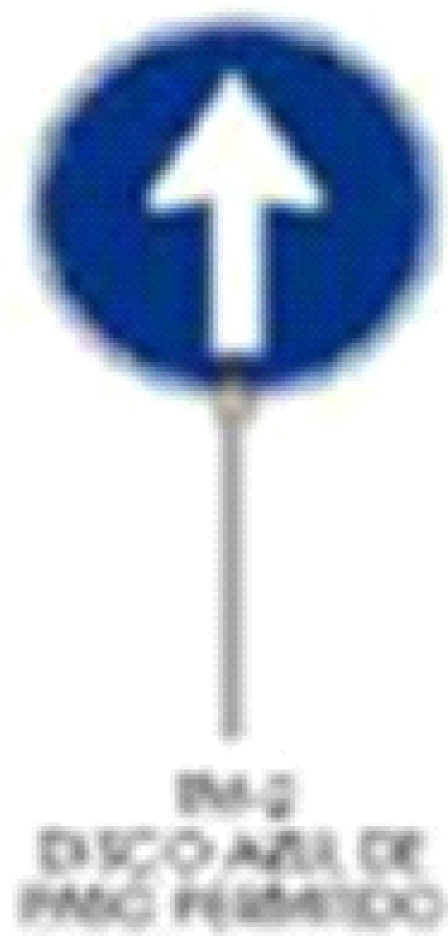
Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD.
SEÑALES DE PELIGRO

Escala:
-

Plano nº
02.04.03

Hoja nº
21 DE 30

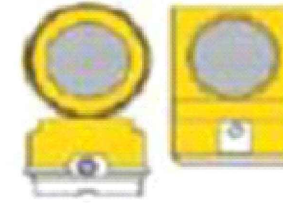








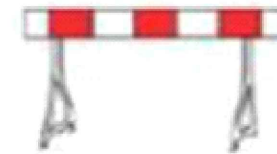
CINTA DE REFLEXIÓN
PLÁSTICA



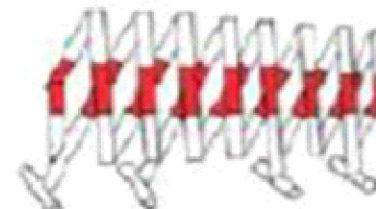
SEÑAL REFLECTANTE CON
CÉLULAS DE GLASEO



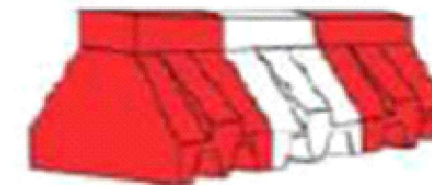
SEÑAL DIRECCIONAL MOVIL



SEÑAL DE OBRA FICHA



SEÑALIZACION TEMPORAL
DE OBRA



SEÑALIZACION TEMPORAL
DE OBRA



SEÑALIZACION
DE OBRA



SEÑALIZACION
DE OBRA

SEÑALIZACION DE OBRA



Escuela Técnica Superior de
Caminos, Canales y Puertos de
La Coruña

Autor del proyecto:
Daniel López Costoya

Fecha:
SEPTIEMBRE 2015

Título del proyecto:
PUERTO DEPORTIVO EN LAXE

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD. ELEM.
AUX. SEÑALIZACIÓN

Escala:
-

Plano nº
02.04.07

Hoja nº
25 DE 30

**TELÉFONOS
DE
EMERGENCIA**

DIRECCIÓN DE LA OBRA




BOMBEROS




**POLICÍA
NACIONAL**




**GUARDIA
CIVIL**





SERVICIO MEDICO
DR. _____
**MEDICO ASISTENCIAL
POR LA OBRA**
DR. _____




AMBULANCIAS




HOSPITALES

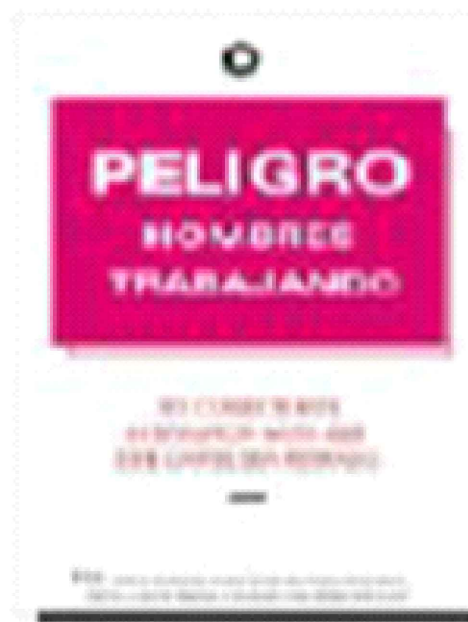




CARTEL ROTACION DE CABLES



CARTEL REMACON ELECTICA



Escuela Técnica Superior de
Caminos, Canales y Puertos de
La Coruña

Autor del proyecto:
Daniel López Costoya

Fecha:
SEPTIEMBRE 2015

Título del proyecto:
PUERTO DEPORTIVO EN LAXE

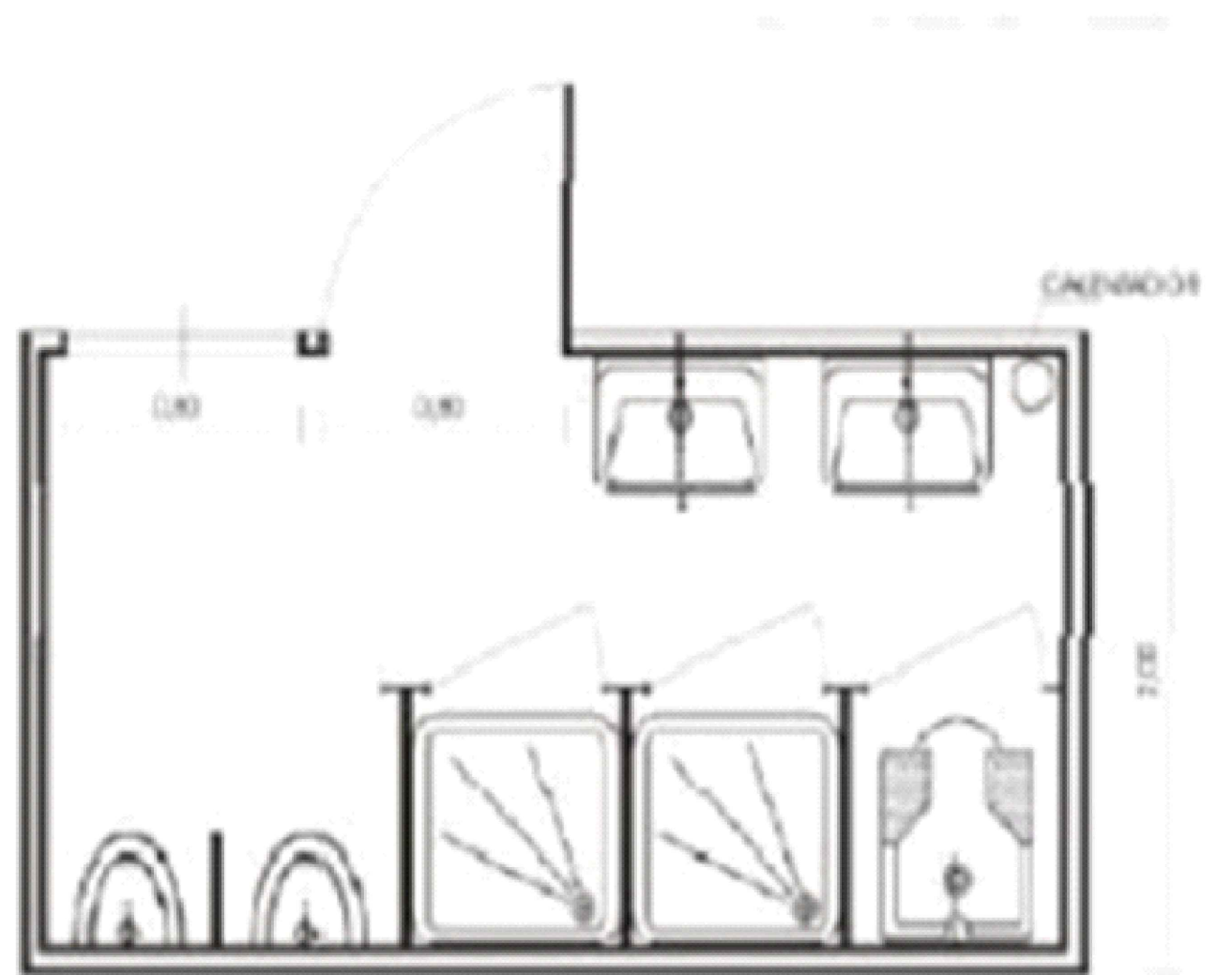
Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD.
CARTELES INDICATIVOS

Escala:
-

Plano nº
02.04.09

Hoja nº
27 DE 30





Escuela Técnica Superior de
Caminos, Canales y Puertos de
La Coruña

Autor del proyecto:
Daniel López Costoya

Fecha:
SEPTIEMBRE 2015

Título del proyecto:
PUERTO DEPORTIVO EN LAXE

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD.
INSTALACIONES HIGIENE

Escala:
-

Plano nº
18.02

Hoja nº
30 DE 30



Contenido

CUADRO DE PRECIOS 1.....	2
CUADRO DE PRECIOS 2.....	7
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	14
RESUMEN DE PRESUPUESTO	18



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS 1

Estudio de Seguridad y Salud				01.02.03	u	Par guan cuero lgn firekraft 3 u	CINCUENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	SESENTA Y	10.64
CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO			Par de guantes específicos para extinción de incendios de cuero ignifugado firekraf, con mangui- to, considerando 3 usos			
CAPÍTULO 1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				01.02.04	u	Par botas cuero p/ext incd	DIEZ EUROS con SESENTA Y CUATRO	CÉNTIMOS	32.12
SUBCAPÍTULO 01.01 EPI CABEZA						Par de botas específicas para ex tinción de incendios de cuero tratado (piel flor) cosido tipo san- dalia (tapado) con hilo de kevlar, piso antiderrapante y puntera y plantilla metálicas, consideran- do 3 usos.			
01.01.01	u	Casco seguridad 2 usos	0.97			Casco de seguridad de plástico resistente al impacto mecánico, con atalaje adaptable (homologa- ción núm. 12 clase N y EAT), considerando 2 usos.	TREINTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS		
						CERO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
01.01.02	u	Gafas a-imp a-sal vdr cell trans 2u	6.60			Gafas de vidrios incoloros con montura de doble puente y laterales anatómicos transparentes de propionato de cellidor ininflamable, patillas de alma metálica para protección frente a impactos y salpicaduras, considerando 2 usos.			
						SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			
01.01.03	u	Pantalla soldador cabeza 2 usos	4.80			Pantalla manual para soldador a base de fibra vulcanizada indeformable de 1.5 mm de grosor con visor de vidrio ahumado intenso y sujeción para cabeza ajustable, con abatimiento por gi- ro, control de calidad automático, considerando 2 usos.			
						CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
01.01.04	u	Protector auditivo c/almohadilla 2 u	4.80			Protector auditivo con arnés de fibra de vidrio y nylon, con almohadilla de PVC, cazoleta de ABS de forma oval con almohadilla de PVC espumoso, considerando 2 usos			
						CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
01.01.05	u	Par tapones auditivos	0.15			Par de tapones auditivos realizados con polímero de foam único, de atenuación sonora especial a bajas frecuencias.			
						CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS			
01.01.06	u	Mascarilla goma nat 2 filtros 2u	3.27			Mascarilla buconasal de goma natural inerte a los ray os ultrav ioleta y a los agentes atmosféri- cos, con atalaje rápido para 2 filtros químicos o mecánicos, considerando 2 usos			
						TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS			
01.01.07	u	Filtro p/polvo humo+neblina	1.51			Filtro para polvo, humos y neblinas para adaptar a mascarilla buconasal.			
						UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			
01.01.08	u	Filtro p/vap orgánicos y dslv	2.99			Filtro para vapores orgánicos y disolv entes para adaptar a mascarilla buconasal.			
						DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 01.02 EPI CONTRAINCENDIOS									
01.02.01	u	Equipo comp alz p/ext incd 3 u	215.50			Equipo completo específico para extinción de incendios en material aluminizado compuesto por chaqueta, pantalón guantes, cubrebotas y capuz con visor, considerando 3 usos.			
						DOSCIENTOS QUINCE EUROS con CINCIENTA CÉNTIMOS			
01.02.02	u	Casco protector p/ext incd 3 u	53.64			Casco protector específico para extinción de incendios con doble visor de matecrlato y malla de acera inoxidable y capuz de nomex , considerando 3 usos			



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

SUBCAPÍTULO 01.03 EPI INTEGRALES

			CÉNTIMOS			
				01.04.03	u Pantalón impermeable	6.10
01.03.01	u Cinturón seg hebilla doble	15.42			Pantalón impermeable con cintura elástica	
	Cinturón de seguridad con sujección por hebilla doble, considerando 3 usos.				SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
			QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	01.04.04	u Pantalón impermeable "ingeniero"	14.52
01.03.02	u Arnés seg amarre dorsal y torsal	17.36			Pantalón impermeable tipo "ingeniero" con cintura elástica.	
	Arnés de seguridad en suspensión y paracaídas, con amarre dorsa y torsal, doble regulación, considerando 3 usos.				CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
			DIECISIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	01.04.05	u Par guantes cuero/textil super	1.24
01.03.03	u Peto reflectante 3 usos	5.40			Par de guantes de tejido algodón en espiga de color azul con palma, nudillos y uñeros de serraje, 5 dedos, impermeable, de adherencia mejorada para superficies pulimentadas, con forrado interior y elástico de ajuste en la muñeca, contra riesgos mecánicos, considerando 2 usos.	
	Peto de plástico provisto de 4 tiras de material reflectante, para trabajos de señalización.				UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
			CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	01.04.06	u Par guantes PVC 33 cm	0.70
01.03.04	u Bolsa porta herramientas 3 usos	9.74			Par de guantes de PVC de 33 cm y 5 dedos con interior de soporte de algodón, impermeable, contra riesgos mecánicos y químicos, considerando 2 usos.	
	Bolsa portaherramientas abierta fabricada en piel, incorpora tres compartimentos y alojamientos para distintas herramientas facilitando el uso de ellas en lugares difíciles de trabajar. Considerando 3 usos.				CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
			NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	01.04.07	u Par guantes cuero soldador 40 cm	1.72
01.03.05	u Cinturón antilumbago cierre velcro	4.20			Par de guantes de soldador en serraje cosido con hilo de kevlar y con costuras ribeteadas en piel, de 40 cm de longitud, 5 dedos y forrado interior, contra riesgos mecánicos, especialmente soldadura, considerando 3 usos.	
	Cinturón antilumbago o antivibratorio, para proteger la zona dorso-lumbar contra todo tipo de esfuerzo o malas pos-turas. Fabricado con soporte de tejido de lona roja con forro en la cara interior de algodón 100%, reforzado con aglomerado de cuero, cierre de v elcro. diferentes tallas según perímetro de cintura, desde 85 cm hasta 120 cm. Considerando 3 usos.				UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
			CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	01.04.08	u Par botas imp a-gra 40 cm	13.02
01.03.06	u Faja con tirantes negra	10.21			Par de botas impermeables al agua y humedad de 40 cm de alto con suela antideslizante y forro de nylon, de color caramelo, compatibles con grasas o aceites.	
	Faja fabricada con tejido transpirable, provista de ballenas de acero flexibles, para prevenir y tratar problemas lumbares. Aporta una doble tracción regulable, provisto de tirantes. Color negro. Considerando 3 usos.				TRECE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
			DIEZ EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	01.04.09	u Par de botas segur. con punt/plant	49.76
01.03.07	u Ropa de trabajo, monos o buzos	16.20			Par de botas seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
	Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón				CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
			DIECISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
01.03.08	u Equipo de buceo	1,620.00				
	Equipo de buceo formado por: mochila portabotellas, botellas de gases respirables, visor panorámico, respirador de nariz y boca, cinturón y plomos, cuchillo, aletas, reloj profundímetro y traje térmico completo de neopreno.					
			MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS			
01.03.09	u Chaleco salvavidas	59.40				
	Chaleco salvavidas homologado por la DGMM de acuerdo con las normas IMO-SOLAS, equipado con silbato, bandas reflectantes, cinta entre las piernas, asa de izado de hombre al agua, cremallera y cintas ajustables y con parte posterior.					
			CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUAARENTA CÉNTIMOS			

SUBCAPÍTULO 01.04 EPI TRONCO Y EXTREMIDADES

01.04.01	u Chaqueta imperm. c/capucha	9.01				
	Chaqueta impermeable con cierre por broches a presión, con capucha incorporada.					
			NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS			
01.04.02	u Chaqueta imp c/capucha ocu "ing"	24.53				
	Chaqueta impermeable tipo "ingeniero", con cierre de cremallera protegido por tapeta con broches a presión, bolsillos y capucha oculta y puños elásticos.					
			VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

02.01	u	Tapa provisional madera para huecos	19.92
M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x 5 cm, armados mediante clav azón sobre rastreles de igual armazón, incluso fabricación y colocación (amortización en dos puestas)			
CÉNTIMOS		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS	
02.02	u	Exti polvo seco ABC 21A-113B 6 kg 3u	22.68
Extintor manual de polvo químico seco ABC polivalente, presión incorporada, 6 kg de agente extintor. Eficacia UNE 21A-113B. Colocado con soporte atornillado a paramento, considerando 3 usos.			
CÉNTIMOS		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y OCHO	
02.03	u	Extintor CO2 34B 5 kg 3 usos	38.79
Ex tintor manual de CO2 (nieve carbónica), de 5 kg de agente extintor, para fuegos de origen eléctrico, eficacia UNE 34B, con soporte atornillado a paramento, considerando 3 usos.			
CÉNTIMOS		TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE	
02.04	m	Cable de atado para trabajos de altura	3.91
ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2 ml. incluido montaje y desmontaje			
		TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.05	m	Barandilla de pies derechos y tablón	11.70
ml. Barandilla de pies derechos de madera de 1.8 m. de altura, empotrados en el terreno 0.3 m y 3 tabloncillos de 0.20x 0.07 m, incluso colocación y desmontaje.			
		ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
02.06	u	Cuadro general interruptor diferencial 300 mA	2,321.78
Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kw con protección, compuesto por dos armarios para un abonado trifásico, brida de unión de cuerpos, contador activo a 30-90A, caja IPC-4M practicable, Interruptor general automático 4P 40A-U, IGD. 4P 40A 0.03A, int. Gen Dif 2P 40 A 0.03 A, int aut 4P 32A-U, int aut 3P 16A-U, int aut 2P 447, 3P+T 32A c/c, toma Prisinter IP 447, 3P+T 16A c/c, dos tomas Prisinter IP 447, 2P+T 16A c/c, cinco tomas DIN 25 mm2, i/p.p de canaleta, toma de tierra, cableado y rótulos. totalmente instalado.			
		DOS MIL TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.07	m2	Valla prov tela met galv alt2 5u	2.88
Valla provisional modular, compuesta por paneles galvanizados en caliente de 3.5 m de longitud y 2 m de altura, formado por dos postes tubulares de 41.5 mm de diámetro y 1.5 mm de espesor y tela metálica electrosoldada tridimensional de 5 mm de diámetro y dimensiones de cuadrícula 22x 9 cm, pletinas de unión de los postes de acero plegado y galvanizado fijadas por medio de tuerca y contratuerca M8 y bases de bloque estable de 38 kg de hormigón reforzado de 72x 23.5x 16 cm con huecos de encaje de los postes, considerando 5 usos, montaje y desmontaje.			
		DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.08	u	Puerta peat valla prov gal 2x1 5u	24.05
		VEINTICUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
02.09	u	Valla móvil contención peatón	40.09
Valla móvil de 2.5 m de longitud y 1.1 m de altura, para contención de peatones, colocada.			
		CUARENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN

03.01	u	Cartel indicativo plástico 45x30 cm	3.82
Cartel de plástico serigrafiado de dimensiones 45x 30 cm, en varios motivos, colocado con puntas.			
		TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03.02	u	Boya de balizamiento marino	66.10
Boya de balizamiento marino inflable de 200x 150 mm, fabricada en vinilo marino de alta calidad, con pasacabos y anillo de plástico			
		SESENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
03.03	u	Cono sen vial 95 refl amtz 5	9.99
Cono de PVC para señalización vial de 90 cm de altura, en color rojo, con franja reflectante, considerando 5 usos, colocado.			
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.04	u	Guirnalda de plástico TB-13	1.44
Guirnalda de plástico TB-13 fabricada con cordoncillo y banderolas de plástico en colores alternativos rojo y blanco, colocada, incluido mantenimiento y retirada.			
		UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.05	u	Panel direccional refl fle rj/bl 195x95	64.99
Panel direccional de tráfico alto de chapa de acero galvanizado prelacada con flechas rojas y blancas de 195x 95, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocado sobre soporte b, considerando 5 usos.			
		SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.06	u	Señal refl man p/p proh d30 5 usos	8.12
Señal manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra, en chapa de acero galvanizado prelacada de 30 cm de diámetro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, considerando 5 usos.			
		OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
03.07	u	Señalista de obra	13.86
Señalista de obra			
		TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.08	u	Baliz interm cel fot pila 10 u	9.36
Baliza intermitente destellante con célula fotoeléctrica con pilas, considerando 10 usos.			
		NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.09	u	Señ refl tri peligro obras 90 s/caball	13.24
Señal de tráfico triangular de peligro obras en chapa de acero galvanizada prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.			
		TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
03.10	u	Señ refl tri peligro salida camiones 90	11.09
Señal de tráfico triangular de peligro obras en chapa de acero galvanizada prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.			
		ONCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	



ANEJO 28. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
SUBCAPÍTULO 04.01 Acometidas							
04.01.01	u	Acometidas	1,838.80	05.01	u	Camilla portátil evacuaciones	8.42
Acometidas provisionales de agua, saneamiento y energía eléctrica para v estuarios y aseos, totalmente acabado y en servicio. Dimensionadas para el adecuado funcionamiento de todos los servicios dispuestos en las casetas, situadas a unos 10 metros de los puntos de conex ión con la red existente.				Camilla portátil evacuaciones. (Amortizable en 10 usos)			
				OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS			
				05.02	u	Botiquín de urgencias	73.54
				Botiquín de urgencias con equipamiento mínimo obligatorio			
				SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
				MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 04.02 Casetas							
04.02.01	mes	Csta san 10m2 c/aisl c/calen	316.85				
Caseta sanitaria de obra de 6x 1.9x 2.3 m y superficie 10 m2, con aislamiento, con calentador eléctrico de 50 litros, realizada con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado pintado al horno color marrón, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco, instalación de agua fría y caliente con tuberías de polibutileno resistente a las incrustaciones para tres placas turcas, dos duchas, dos urinarios y dos lavabos individuales de fibra de vidrio de color blanco antideslizante, instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, pavimento de contrachapado fenólico antideslizante y resistente al desgaste de color marrón, ventana corredera con reja de aluminio anodizado de 0.84x 0.70 m, puertas interiores de madera en los compartimentos de las placas turcas y cortinas en las duchas, incluidos accesorios básicos como espejos, jaboneras, perchas, portarrollos, secadores...etc. i/pp de montaje y desmontaje.							
				TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
04.02.02	mes	Caseta obra comedor 10 m2	249.90				
Caseta de obra de 4.3x 2.35x 2.3 m y superficie aproximada 10 m2, con aislamiento, realizada con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, incorpora mesa y bancos para diez personas, y un microondas. i/pp de montaje y desmontaje.							
				DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 04.03 Mantenimiento							
04.03.01	mes	Conservación de inst. prov.	114.53				
Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, realizada por un oficial de 2ª, considerando 2 horas a la semana.							
				CIENTO CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
04.03.02	mes	Limp y desinfecc casetas obra	279.88				
Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, realizada por un peón ordinario, considerando 1 hora al día.							
				DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTAY OCHO CÉNTIMOS			



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN

06.01	h Comité de seguridad e higiene	61.10
	Hora. comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
	SESENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
06.02	h Formación en seguridad e higiene	16.20
	Hora. Formación en seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
	DIECISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS 2

Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

CAPÍTULO 1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

SUBCAPÍTULO 01.01 EPI CABEZA

01.01.01	u	Casco seguridad 2 usos Casco de seguridad de plástico resistente al impacto mecánico, con atalaje adaptable (homologación núm. 12 clase N y EAT), considerando 2 usos.		
			Resto de obra y materiales.....	0.90
			Suma la partida.....	0.90
			Costes indirectos 8.00%	0.07
			TOTAL PARTIDA.....	0.97
01.01.02	u	Gafas a-imp a-sal vdr cell trans 2u Gafas de vidrios incoloros con montura de doble puente y laterales anatómicos transparentes de propionato de cellidor ininflamable, patillas de alma metálica para protección frente a impactos y salpicaduras, considerando 2 usos.		
			Resto de obra y materiales.....	6.11
			Suma la partida.....	6.11
			Costes indirectos 8.00%	0.49
			TOTAL PARTIDA.....	6.60
01.01.03	u	Pantalla soldador cabeza 2 usos Pantalla manual para soldador a base de fibra vulcanizada indeformable de 1.5 mm de grosor con visor de vidrio ahumado intenso y sujeción para cabeza ajustable, con abatimiento por giro, control de calidad automático, considerando 2 usos.		
			Resto de obra y materiales.....	4.44
			Suma la partida.....	4.44
			Costes indirectos 8.00%	0.36
			TOTAL PARTIDA.....	4.80
01.01.04	u	Protector auditivo c/almohadilla 2 u Protector auditivo con arnés de fibra de vidrio y nylon, con almohadilla de PVC, cazoleta de ABS de forma ov al con almohadilla de PVC espumoso, considerando 2 usos		
			Resto de obra y materiales.....	4.44
			Suma la partida.....	4.44
			Costes indirectos 8.00%	0.36
			TOTAL PARTIDA.....	4.80
01.01.05	u	Par tapones auditivos Par de tapones auditivos realizados con polímero de foam único, de atenuación sonora especial a bajas frecuencias.		
			Resto de obra y materiales.....	0.14
			Suma la partida.....	0.14
			Costes indirectos 8.00%	0.01
			TOTAL PARTIDA.....	0.15

01.01.06	u	Mascarilla goma nat 2 filtros 2u Mascarilla buconasal de goma natural inerte a los rayos ultravioleta y a los agentes atmosféricos, con atalaje rápido para 2 filtros químicos o mecánicos, considerando 2 usos	Resto de obra y materiales	3.03
			Suma la partida	3.03
			Costes indirectos 8.00%	0.24
			TOTAL PARTIDA	3.27
01.01.07	u	Filtro p/polvo humo+neblina Filtro para polvo, humos y neblinas para adaptar a mascarilla buconasal.	Resto de obra y materiales	1.40
			Suma la partida	1.40
			Costes indirectos 8.00%	0.11
			TOTAL PARTIDA	1.51
01.01.08	u	Filtro p/vap orgánicos y dslv Filtro para vapores orgánicos y disolventes para adaptar a mascarilla buconasal.	Resto de obra y materiales	2.77
			Suma la partida	2.77
			Costes indirectos 8.00%	0.22
			TOTAL PARTIDA	2.99



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

SUBCAPÍTULO 01.02 EPI CONTRA INCENDIOS

01.02.01 u Equipo comp alz p/ext incd 3 u

Equipo completo específico para extinción de incendios en material aluminizado compuesto por chaqueta, pantalón, guantes, cubrebotas y capuz con visor, considerando 3 usos.

Resto de obra y materiales	199.54
Suma la partida	199.54
Costes indirectos 8.00%	15.96
TOTAL PARTIDA	215.50

01.02.02 u Casco protector p/ext incd 3 u

Casco protector específico para extinción de incendios con doble visor de matecrilato y malla de acero inoxidable y capuz de nomex, considerando 3 usos

Resto de obra y materiales	49.67
Suma la partida	49.67
Costes indirectos 8.00%	3.97
TOTAL PARTIDA	53.64

01.02.03 u Par guantes cuero ignifugado firekraft 3 u

Par de guantes específicos para extinción de incendios de cuero ignifugado firekraft, con manguito, considerando 3 usos

Resto de obra y materiales	9.85
Suma la partida	9.85
Costes indirectos 8.00%	0.79
TOTAL PARTIDA	10.64

01.02.04 u Par botas cuero p/ext incd

Par de botas específicas para extinción de incendios de cuero tratado (piel flor) cosido tipo sandalia (tapado) con hilo de kevlar, piso antiderrapante y puntera y plantilla metálicas, considerando 3 usos.

Resto de obra y materiales	29.74
Suma la partida	29.74
Costes indirectos 8.00%	2.38
TOTAL PARTIDA	32.12

SUBCAPÍTULO 01.03 EPI INTEGRALES

01.03.01 u Cinturón seg hebilla doble

Cinturón de seguridad con sujeción por hebilla doble, considerando 3 usos.

Resto de obra y materiales	14.28
Suma la partida	14.28
Costes indirectos 8.00%	1.14
TOTAL PARTIDA	15.42

01.03.02 u Arnés seg amarre dorsal y torsal

Arnés de seguridad en suspensión y paracaídas, con amarre dorsal y torsal, doble regulación, considerando 3 usos.

Resto de obra y materiales	16.07
Suma la partida	16.07
Costes indirectos 8.00%	1.29
TOTAL PARTIDA	17.36

01.03.03 u Peto reflectante 3 usos

Peto de plástico provisto de 4 tiras de material reflectante, para trabajos de señalización.

Resto de obra y materiales	5.00
Suma la partida	5.00
Costes indirectos 8.00%	0.40
TOTAL PARTIDA	5.40

01.03.04 u Bolsa porta herramientas 3 usos

Bolsa portaherramientas abierta fabricada en piel, incorpora tres compartimentos y alojamientos para distintas herramientas facilitando el uso de ellas en lugares difíciles de trabajar. Considerando 3 usos.

Resto de obra y materiales	9.02
Suma la partida	9.02
Costes indirectos 8.00%	0.72
TOTAL PARTIDA	9.74

01.03.05 u Cinturón antilumbago cierre velcro

Cinturón antilumbago o antivibratorio, para proteger la zona dorso-lumbar contra todo tipo de esfuerzo o malas posturas. Fabricado con soporte de tejido de lona roja con forro en la cara interior de algodón 100%, reforzado con aglomerado de cuero, cierre de velcro. diferentes tallas según perímetro de cintura, desde 85 cm hasta 120 cm. Considerando 3 usos.

Resto de obra y materiales	3.89
Suma la partida	3.89
Costes indirectos 8.00%	0.31
TOTAL PARTIDA	4.20

01.03.06 u Faja con tirantes negra

Faja fabricada con tejido transpirable, provista de ballenas de acero flexibles, para prevenir y tratar problemas lumbares. Aporta una doble tracción regulable, provisto de tirantes. Color negro. Considerando 3 usos.

Resto de obra y materiales	9.45
Suma la partida	9.45
Costes indirectos 8.00%	0.76
TOTAL PARTIDA	10.21

01.03.07 u Ropa de trabajo, monos o buzos

Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón

Resto de obra y materiales	15.00
Suma la partida	15.00
Costes indirectos 8.00%	1.20
TOTAL PARTIDA	16.20

01.03.08 u Equipo de buceo

Equipo de buceo formado por: mochila portabotellas, botellas de gases respirables, visor panorámico, respirador de nariz y boca, cinturón y plomos, cuchillo, aletas, reloj profundímetro y traje térmico completo de neopreno.

Resto de obra y materiales	1,500.00
Suma la partida	1,500.00
Costes indirectos 8.00%	120.00
TOTAL PARTIDA	1,620.00

01.03.09 u Chaleco salvavidas

Chaleco salvavidas homologado por la DGMM de acuerdo con las normas IMO-SOLAS, equipado con silbato, bandas reflectantes, cinta entre las piernas, asa de izado de hombre al agua,



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

01.04.01	u	Chaqueta impermeable con cierre por broches a presión, con capucha incorporada.	cremallera y cintas ajustables y con parte posterior.	Resto de obra y materiales.....	55.00	SUL	01.04.08	u	Par de botas imp a-gra 40 cm	Par de guantes de soldador en serraje cosido con hilo de kevlar y con costuras ribeteadas en piel, de 40 cm de longitud, 5 dedos y forrado interior, contra riesgos mecánicos, especialmente soldadura, considerando 3 usos.	Resto de obra y materiales	1.59
			Suma la partida.....	55.00	Suma la partida.....					1.59		
			Costes indirectos 8.00%	4.40	Costes indirectos 8.00%					0.13		
			TOTAL PARTIDA.....	59.40	TOTAL PARTIDA.....					1.72		
			Resto de obra y materiales.....	8.34	Resto de obra y materiales					12.06		
01.04.02	u	Chaqueta impermeable tipo "ingeniero", con cierre de cremallera protegido por tapeta con broches a presión, bolsillos y capucha oculta y puños elásticos.	Chaqueta impermeable c/capucha ocu "ing"	Suma la partida.....	8.34		01.04.09	u	Par de botas segur. con punt/plant	Par de botas impermeables al agua y humedad de 40 cm de alto con suela antideslizante y forro de nylon, de co-lor caramelo, compatibles con grasas o aceites.	Suma la partida	12.06
			Costes indirectos 8.00%	0.67	Costes indirectos 8.00%					0.96		
			TOTAL PARTIDA.....	9.01	TOTAL PARTIDA					13.02		
			Resto de obra y materiales.....	22.71	Resto de obra y materiales					46.07		
			Suma la partida.....	22.71	Suma la partida					46.07		
01.04.03	u	Pantalón impermeable con cintura elástica	Pantalón impermeable	Costes indirectos 8.00%	1.82						Costes indirectos 8.00%	3.69
			TOTAL PARTIDA.....	24.53	TOTAL PARTIDA						49.76	
			Resto de obra y materiales.....	5.65	Resto de obra y materiales							
			Suma la partida.....	5.65	Suma la partida							
			Costes indirectos 8.00%	0.45	Costes indirectos 8.00%							
01.04.04	u	Pantalón impermeable tipo "ingeniero" con cintura elástica.	Pantalón impermeable "ingeniero"	TOTAL PARTIDA.....	6.10						TOTAL PARTIDA	
			Resto de obra y materiales.....	13.44	Resto de obra y materiales							
			Suma la partida.....	13.44	Suma la partida							
			Costes indirectos 8.00%	1.08	Costes indirectos 8.00%							
			TOTAL PARTIDA.....	14.52	TOTAL PARTIDA							
01.04.05	u	Par de guantes de tejido algodón en espiga de color azul con palma, nudillos y uñeros de serraje, 5 dedos, impermeable, de adherencia mejorada para superficies pulimentadas, con forrado interior y elástico de ajuste en la muñeca, contra riesgos mecánicos, considerando 2 usos.	Par guantes cuero/textil super	Resto de obra y materiales.....	1.15						Resto de obra y materiales	
			Suma la partida.....	1.15	Suma la partida							
			Costes indirectos 8.00%	0.09	Costes indirectos 8.00%							
			TOTAL PARTIDA.....	1.24	TOTAL PARTIDA							
			Resto de obra y materiales.....	0.65	Resto de obra y materiales							
01.04.06	u	Par de guantes de PVC de 33 cm y 5 dedos con interior de soporte de algodón, impermeable, contra riesgos mecánicos y químicos, considerando 2 usos.	Par guantes PVC 33 cm	Suma la partida.....	0.65						Suma la partida	
			Costes indirectos 8.00%	0.05	Costes indirectos 8.00%							
			TOTAL PARTIDA.....	0.70	TOTAL PARTIDA							
			Resto de obra y materiales.....	0.65	Resto de obra y materiales							
			Suma la partida.....	0.65	Suma la partida							
01.04.07	u		Par guantes cuero soldador 40 cm	Costes indirectos 8.00%	0.05						Costes indirectos 8.00%	
			TOTAL PARTIDA.....	0.70	TOTAL PARTIDA							
			Resto de obra y materiales.....	0.65	Resto de obra y materiales							
			Suma la partida.....	0.65	Suma la partida							
			Costes indirectos 8.00%	0.05	Costes indirectos 8.00%							



CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Página 10



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN

03.01	u Cartel indicativo plástico 45x30 cm Cartel de plástico serigrafiado de dimensiones 45x 30 cm, en v arios motiv os, colocado con puntas.		
		Mano de obra.....	0.65
		Resto de obra y materiales.....	2.89
		Suma la partida.....	3.54
		Costes indirectos 8.00%	0.28
		TOTAL PARTIDA.....	3.82
03.02	u Boya de balizamiento marino Boya de balizamiento marino inflable de 200x 150 mm, fabricada en vinilo marino de alta calidad, con pasacabos y anillo de plástico		
		Resto de obra y materiales.....	61.20
		Suma la partida.....	61.20
		Costes indirectos 8.00%	4.90
		TOTAL PARTIDA.....	66.10
03.03	u Cono sen vial 95 refl amtz 5 Cono de PVC para señalización vial de 90 cm de altura, en color rojo, con franja reflectante, considerando 5 usos, colocado.		
		Mano de obra.....	1.30
		Resto de obra y materiales.....	7.95
		Suma la partida.....	9.25
		Costes indirectos 8.00%	0.74
		TOTAL PARTIDA.....	9.99
03.04	u Guirnalda de plástico TB-13 Guirnalda de plástico TB-13 fabricada con cordoncillo y banderolas de plástico en colores alternativos rojo y blanco, colocada, incluido mantenimiento y retirada.		
		Mano de obra.....	0.13
		Resto de obra y materiales.....	1.20
		Suma la partida.....	1.33
		Costes indirectos 8.00%	0.11
		TOTAL PARTIDA.....	1.44
03.05	u Panel direccional refl fle rj/bl 195x95 Panel direccional de tráfico alto de chapa de acero galvanizado prelacada con flechas rojas y blancas de 195x 95, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocado sobre soporte b, considerando 5 usos.		
		Mano de obra.....	1.95
		Resto de obra y materiales.....	58.23
		Suma la partida.....	60.18
		Costes indirectos 8.00%	4.81
		TOTAL PARTIDA.....	64.99
03.06	u Señal refl man p/p proh d30 5 usos Señal manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra, en chapa de acero galvanizado prelacada de 30 cm de diámetro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, considerando 5 usos.		
		Resto de obra y materiales.....	7.52

03.07	u Señalista de obra Señalista de obra	Suma la partida.....	7.52
		Costes indirectos 8.00%	0.60
		TOTAL PARTIDA.....	8.12
		Mano de obra.....	12.58
		Resto de obra y materiales.....	0.25
		Suma la partida.....	12.83
		Costes indirectos 8.00%	1.03
		TOTAL PARTIDA.....	13.86
03.08	u Baliz interm cel fot pila 10 u Baliza intermitente destellante con célula fotoeléctrica con pilas, considerando 10 usos.		
		Mano de obra.....	0.63
		Resto de obra y materiales.....	8.04
		Suma la partida.....	8.67
		Costes indirectos 8.00%	0.69
		TOTAL PARTIDA.....	9.36
03.09	u Señ refl tri peligro obras 90 s/caball Señal de tráfico triangular de peligro obras en chapa de acero galvanizada prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.		
		Mano de obra.....	2.60
		Resto de obra y materiales.....	9.66
		Suma la partida.....	12.26
		Costes indirectos 8.00%	0.98
		TOTAL PARTIDA.....	13.24
03.10	u Señ refl tri peligro salida camiones 90 Señal de tráfico triangular de peligro obras en chapa de acero galvanizada prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.		
		Mano de obra.....	0.65
		Resto de obra y materiales.....	9.62
		Suma la partida.....	10.27
		Costes indirectos 8.00%	0.82
		TOTAL PARTIDA.....	11.09



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

SUBCAPÍTULO 04.01 Acometidas

04.01.01 u Acometidas

Acometidas provisionales de agua, saneamiento y energía eléctrica para vestuarios y aseos, totalmente acabado y en servicio. Dimensionadas para el adecuado funcionamiento de todos los servicios dispuestos en las casetas, situadas a unos 10 metros de los puntos de conexión con la red existente.

Resto de obra y materiales	1,702.59
Suma la partida.....	1,702.59
Costes indirectos 8.00%	136.21
TOTAL PARTIDA.....	1,838.80

SUBCAPÍTULO 04.02 Casetas

04.02.01 mes Csta san 10m2 c/aisl c/calen

Caseta sanitaria de obra de 6x 1.9x 2.3 m y superficie 10 m2, con aislamiento, con calentador eléctrico de 50 litros, realizada con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado pintado al horno color marrón, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco, instalación de agua fría y caliente con tuberías de polibutileno resistente a las incrustaciones para tres placas turcas, dos duchas, dos urinaios y dos lavavos individuales de fibra de vidrio de color blanco antideslizante, instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, pavimento de contrachapado fenólico antideslizante y resistente al desgaste de color marrón, ventana corredera con reja de aluminio anodizado de 0.84x 0.70 m, puertas interiores de madera en los compartimentos de las placas turcas y cortinas en las duchas, incluidos accesorios básicos como espejos, jaboneras, perchas, portarrollos, secadores...etc. i/pp de montaje y desmontaje.

Mano de obra.....	30.54
Resto de obra y materiales	262.84
Suma la partida.....	293.38
Costes indirectos 8.00%	23.47
TOTAL PARTIDA.....	316.85

04.02.02 mes Caseta obra comedor 10 m2

Caseta de obra de 4.3x 2.35x 2.3 m y superficie aproximada 10 m2, con aislamiento, realizada con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, incorpora mesa y bancos para diez personas, y un microondas. i/pp de montaje y desmontaje.

Mano de obra.....	25.45
Resto de obra y materiales	205.94
Suma la partida.....	231.39
Costes indirectos 8.00%	18.51
TOTAL PARTIDA.....	249.90

SUBCAPÍTULO 04.03 Mantenimiento

04.03.01 mes Conservación de inst. prov.

Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, realizada por un oficial de 2ª, considerando 2 horas a la semana.

Mano de obra	102.96
Resto de obra y materiales	3.09
Suma la partida	106.05
Costes indirectos 8.00%	8.48
TOTAL PARTIDA	114.53

04.03.02 mes Limp y desinfecc casetas obra

Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, realizada por un peón ordinario, considerando 1 hora al día.

Mano de obra	251.60
Resto de obra y materiales	7.55
Suma la partida	259.15
Costes indirectos 8.00%	20.73
TOTAL PARTIDA	279.88



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

05.01	u	Camilla portátil evacuaciones Camilla portátil evacuaciones. (Amortizable en 10 usos)		
			Resto de obra y materiales.....	7.80
			Suma la partida.....	7.80
			Costes indirectos 8.00%	0.62
			TOTAL PARTIDA.....	8.42
05.02	u	Botiquín de urgencias Botiquín de urgencias con equipamiento mínimo obligatorio		
			Resto de obra y materiales.....	68.09
			Suma la partida.....	68.09
			Costes indirectos 8.00%	5.45
			TOTAL PARTIDA.....	73.54

CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN

06.01	h	Comité de seguridad e higiene Hora. comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.		
			Mano de obra	56.57
			Suma la partida	56.57
			Costes indirectos 8.00%	4.53
			TOTAL PARTIDA	61.10
06.02	h	Formación en seguridad e higiene Hora. Formación en seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
			Mano de obra	15.00
			Suma la partida	15.00
			Costes indirectos 8.00%	1.20
			TOTAL PARTIDA	16.20



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL									
SUBCAPÍTULO 01.01 EPI CABEZA									
01.01.01	u Casco seguridad 2 usos Casco de seguridad de plástico resistente al impacto mecánico, con atalaje adaptable (homologación núm. 12 clase N y EAT), considerando 2 usos.						40.00	0.97	38.80
01.01.02	u Gafas a-imp a-sal vdr cell trans 2u Gafas de vidrios incoloros con montura de doble puente y laterales anatómicos transparentes de propionato de celidlor ininflamable, patillas de alma metálica para protección frente a impactos y salpicaduras, considerando 2 usos.						10.00	6.60	66.00
01.01.03	u Pantalla soldador cabeza 2 usos Pantalla manual para soldador a base de fibra vulcanizada indeformable de 1.5 mm de grosor con visor de vidrio ahumado intenso y sujeción para cabeza ajustable, con abatimiento por giro, control de calidad automático, considerando 2 usos.						4.00	4.80	19.20
01.01.04	u Protector auditivo c/almohadilla 2 u Protector auditivo con arnés de fibra de vidrio y nylon, con almohadilla de PVC, cazoleta de ABS de forma oval con almohadilla de PVC espumoso, considerando 2 usos						20.00	4.80	96.00
01.01.05	u Par tapones auditivos Par de tapones auditivos realizados con polímero de foam único, de atenuación sonora especial a bajas frecuencias.						70.00	0.15	10.50
01.01.06	u Mascarilla goma nat 2 filtros 2u Mascarilla buconasal de goma natural inerte a los rayos ultravioleta y a los agentes atmosféricos, con atalaje rápido para 2 filtros químicos o mecánicos, considerando 2 usos						40.00	3.27	130.80
01.01.07	u Filtro p/polvo humo+neblina Filtro para polvo, humos y neblinas para adaptar a mascarilla buconasal.						110.00	1.51	166.10
01.01.08	u Filtro p/vap orgánicos y dslv Filtro para vapores orgánicos y disolventes para adaptar a mascarilla buconasal.						40.00	2.99	119.60
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 EPI CABEZA									647.00

SUBCAPÍTULO 01.02 EPI CONTRA INCENDIOS

01.02.01	u Equipo comp alz p/ext incd 3 u Equipo completo específico para extinción de incendios en material aluminizado compuesto por chaqueta, pantalón, guantes, cubrebotas y capuz con visor, considerando 3 usos.						4.00	215.50	862.00
01.02.02	u Casco protector p/ext incd 3 u Casco protector específico para extinción de incendios con doble visor de metacrilato y malla de								

	acera inoxidable y capuz de nomex, considerando 3 usos						4.00	53.64	214.56
01.02.03	u Par guantes cuero ignifugado 3 u Par de guantes específicos para extinción de incendios de cuero ignifugado firekraft, con manguito, considerando 3 usos						4.00	10.64	42.56
01.02.04	u Par botas cuero p/ext incd Par de botas específicas para extinción de incendios de cuero tratado (piel flor) cosido tipo sandalia (tapado) con hilo de kevlar, piso antiderrapante y puntera y plantilla metálicas, considerando 3 usos.						4.00	32.12	128.48
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 EPI CONTRA INCENDIOS									1,247.60

SUBCAPÍTULO 01.03 EPI INTEGRALES

01.03.01	u Cinturón seg hebilla doble Cinturón de seguridad con sujeción por hebilla doble, considerando 3 usos.						35.00	15.42	539.70
01.03.02	u Arnés seg amarre dorsal y torsal Arnés de seguridad en suspensión y paracaídas, con amarre dorsal y torsal, doble regulación, considerando 3 usos.						35.00	17.36	607.60
01.03.03	u Peto reflectante 3 usos Peto de plástico provisto de 4 tiras de material reflectante, para trabajos de señalización.						40.00	5.40	216.00
01.03.04	u Bolsa porta herramientas 3 usos Bolsa portaherramientas abierta fabricada en piel, incorpora tres compartimentos y alojamientos para distintas herramientas facilitando el uso de ellas en lugares difíciles de trabajar. Considerando 3 usos.						20.00	9.74	194.80
01.03.05	u Cinturón antilumbago cierre velcro Cinturón antilumbago o antivibratorio, para proteger la zona dorso-lumbar contra todo tipo de esfuerzo o malas posturas. Fabricado con soporte de tejido de lona roja con forro en la cara interior de algodón 100%, reforzado con aglomerado de cuero, cierre de velcro. diferentes tallas según perímetro de cintura, desde 85 cm hasta 120 cm. Considerando 3 usos.						20.00	4.20	84.00
01.03.06	u Faja con tirantes negra Faja fabricada con tejido transpirable, provista de ballenas de acero flexibles, para prevenir y tratar problemas lumbares. Aporta una doble tracción regulable, provisto de tirantes. Color negro. Considerando 3 usos.						20.00	10.21	204.20
01.03.07	u Ropa de trabajo, monos o buzos Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón						40.00	16.20	648.00
01.03.08	u Equipo de buceo Equipo de buceo formado por: mochila portabotellas, botellas de gases respirables, visor panorámico, respirador de nariz y boca, cinturón y plomos, cuchillo, aletas, reloj profundímetro y traje térmico completo de neopreno.						5.00	1,620.00	8,100.00
01.03.09	u Chaleco salvavidas Chaleco salvavidas homologado por la DGMM de acuerdo con las normas IMO-SOLAS, equipado con silbato, bandas reflectantes, cinta entre las piernas, asa de izado de hombre al agua, cremallera y cintas ajustables y con parte posterior.								



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

			8.00	59.40	475.20			
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 EPI INTEGRALES					11,069.50	CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
SUBCAPÍTULO 01.04 EPI TRONCO Y EXTREMIDADES						02.01	u Tapa provisional madera para huecos	
01.04.01	u Chaqueta imperme. c/capucha	Chaqueta impermeable con cierre por broches a presión, con capucha incorporada.					M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x 5 cm, armados mediante clavazón sobre rastreles de igual armazón, incluso fabricación y colocación (amortización en dos puestas)	
			40.00	9.01	360.40			15.00 19.92 298.80
01.04.02	u Chaqueta imp c/capucha ocu "ing"	Chaqueta impermeable tipo "ingeniero", con cierre de cremallera protegido por tapeta con broches a presión, bolsillos y capucha oculta y puños elásticos.				02.02	u Exti polvo seco ABC 21A-113B 6 kg 3u	
			3.00	24.53	73.59		Extintor manual de polvo químico seco ABC polivalente, presión incorporada, 6 kg de agente extintor. Eficacia UNE 21A-113B. Colocado con soporte atornillado a paramento, considerando 3 usos.	
01.04.03	u Pantalón impermeable	Pantalón impermeable con cintura elástica						10.00 22.68 226.80
			40.00	6.10	244.00	02.03	u Extintor CO2 34B 5 kg 3 usos	
01.04.04	u Pantalón impermeable "ingeniero"	Pantalón impermeable tipo "ingeniero" con cintura elástica.					Extintor manual de CO2 (nieve carbónica), de 5 kg de agente extintor, para fuegos de origen eléctrico, eficacia UNE 34B, con soporte atornillado a paramento, considerando 3 usos.	
			3.00	14.52	43.56			10.00 38.79 387.90
01.04.05	u Par guantes cuero/textil super	Par de guantes de tejido algodón en espiga de color azul con palma, nudillos y uñeros de serraje, 5 dedos, impermeable, de adherencia mejorada para superficies pulimentadas, con forrado interior y elástico de ajuste en la muñeca, contra riesgos mecánicos, considerando 2 usos.				02.04	m Cable de atado para trabajos de altura	
			60.00	1.24	74.40		ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2 ml. incluido montaje y desmontaje	
01.04.06	u Par guantes PVC 33 cm	Par de guantes de PVC de 33 cm y 5 dedos con interior de soporte de algodón, impermeable, contra riesgos mecánicos y químicos, considerando 2 usos.						230.00 3.91 899.30
			60.00	0.70	42.00	02.05	m Barandilla de pies derechos y tablón	
01.04.07	u Par guantes cuero soldador 40 cm	Par de guantes de soldador en serraje cosido con hilo de kevlar y con costuras ribeteadas en piel, de 40 cm de longitud, 5 dedos y forrado interior, contra riesgos mecánicos, especialmente soldadura, considerando 3 usos.					ml. Barandilla de pies derechos de madera de 1.8 m. de altura, empotrados en el terreno 0.3 m y 3 tabloncillos de 0.20x 0.07 m, incluso colocación y desmontaje.	
			5.00	1.72	8.60			230.00 11.70 2,691.00
01.04.08	u Par botas imp a-gra 40 cm	Par de botas impermeables al agua y humedad de 40 cm de alto con suela antideslizante y forro de nylon, de color caramelo, compatibles con grasas o aceites.				02.06	u Cuadro general interruptor diferencial 300 mA	
			40.00	13.02	520.80		Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kw con protección, compuesto por dos armarios para un abonado trifásico, brida de unión de cuerpos, contador activa 30-90A, caja IPC-4M practicable, Interruptor general auto-mático 4P 40A-U, IGD. 4P 40A 0.03A, int. Gen Dif 2P 40 A 0.03 A, int aut 4P 32A-U, int aut 3P 16A-U, int aut 2P 447, 3P+T 32A c/c, toma Prisinter IP 447, 3P+T 16A c/c, dos tomas Prisinter IP 447, 2P+T 16A c/c, cinco tomas DIN 25 mm2, i/p.p de canaleta, toma de tierra, cableado y rótulos. totalmente instalado.	
01.04.09	u Par de botas segur. con punt/plant	Par de botas seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						1.00 2,321.78 2,321.78
			40.00	49.76	1,990.40	02.07	m2 Valla prov tela met galv alt2 5u	
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 EPI TRONCO Y EXTREMIDADES					3,357.75		Valla provisional modular, compuesta por paneles galvanizados en caliente de 3.5 m de longitud y 2 m de altura, formado por dos postes tubulares de 41.5 mm de diámetro y 1.5 mm de espesor y tela metálica electrosoldada tridimensional de 5 mm de diámetro y dimensiones de cuadrícula 22x 9 cm, pletinas de unión de los postes de acero plegado y galvanizado fijadas por medio de tuerca y contra-tuerca M8 y bases de bloque estable de 38 kg de hormigón reforzado de 72x 23.5x 16 cm con huecos de encaje de los postes, considerando 5 usos, montaje y desmontaje.	
TOTAL CAPÍTULO 1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....					16,321.85			60.00 2.88 172.80
						02.08	u Puerta peat valla prov gal 2x1 5u	
								3.00 24.05 72.15
						02.09	u Valla móvil contención peatón	
							Valla móvil de 2.5 m de longitud y 1.1 m de altura, para contención de peatones, colocada.	
								2.00 40.09 80.18
						TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS		7,150.71



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN

03.01	u Cartel indicativo plástico 45x30 cm Cartel de plástico serigrafiado de dimensiones 45x 30 cm, en v arios motiv os, colocado con puntas.			
		30.00	3.82	114.60
03.02	u Boya de balizamiento marino Boya de balizamiento marino inflable de 200x 150 mm, fabricada en v inilo marino de alta calidad, con pasacabos y anillo de plástico			
		4.00	66.10	264.40
03.03	u Cono sen vial 95 refl amtz 5 Cono de PVC para señalización vial de 90 cm de altura, en color rojo, con franja reflectante, consi-derando 5 usos, colocado.			
		25.00	9.99	249.75
03.04	u Guirnalda de plástico TB-13 Guirnalda de plástico TB-13 fabricada con cordoncillo y banderolas de plástico en colores alternativ os rojo y blanco, colocada, incluido mntenimiento y retirada.			
		1,000.00	1.44	1,440.00
03.05	u Panel direccional refl fle rj/bl 195x95 Panel direccional de tráfico alto de chapa de acero galvanizado prelacada con flechas rojas y blan-cas de 195x 95, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, coloca-do sobre soporte b, consideando 5 usos.			
		5.00	64.99	324.95
03.06	u Señal refl man p/p proh d30 5 usos Señal manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra, en chapa de acero galvanizado prelacada de 30 cm de diámetro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con lá-minas adhesiv as reflectantes, considerando 5 usos.			
		8.00	8.12	64.96
03.07	u Señalista de obra Señalista de obra			
		300.00	13.86	4,158.00
03.08	u Baliz interm cel fot pila 10 u Baliza intermitente destellante con célula fotoeléctrica con pilas, considerando 10 usos.			
		8.00	9.36	74.88
03.09	u Señ refl tri peligro obras 90 s/caball Señal de tráfico triangular de peligro obras en chapa de acero galvanizada prelacada de 90 cm de la-do, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre ca-ballete, considerando 5 usos.			
		4.00	13.24	52.96
03.10	u Señ refl tri peligro salida camiones 90 Señal de tráfico triangular de peligro obras en chapa de acero galvanizada prelacada de 90 cm de la-do, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre ca-ballete, considerando 5 usos.			
		6.00	11.09	66.54
TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN.....				6,811.04

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

SUBCAPÍTULO 04.01 Acometidas

04.01.01	u Acometidas Acometidas provisionales de agua, saneamiento y energía eléctrica para v estuarios y aseos, total-mente acabado y en servicio. Dimensionadas para el adecuado funcionamiento de todos los serv-icios dispuestos en las casetas, situadas a unos 10 metros de los puntos de conexión con la red e-xistente.			
			1.00	1,838.80
				1,838.80
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 Acometidas				1,838.80

SUBCAPÍTULO 04.02 Casetas

04.02.01	mes Csta san 10m2 c/aisl c/calen Caseta sanitaria de obra de 6x 1.9x 2.3 m y superficie 10 m2, con aislamiento, con calentador eléc-trico de 50 litros, realizada con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de v idrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado pintado al horno color ma-rrón, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco, instalación de agua fría y caliente con tuberías de polibutileno resistente a las incrustaciones para tres placas turcas, dos duchas, dos urinaios y dos lav av os individuales de fibra de v idrio de color blanco antidesli-zante, instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, pavimento de contrachapado fenólico anti-deslizante y resistente al desgaste de color marrón, ventana corredera con reja de aluminio anodiza-do de 0.84x 0.70 m, puertas interiores de madera en los compartimentos de las placas turcas y corti-nas en las duchas, incluidos accesorios básicos como espejos, jaboneras, perchas, portarrollos, se-cadores...etc. i/pp de montaje y desmontaje.			
			4.00	316.85
				1,267.40
04.02.02	mes Caseta obra comedor 10 m2 Caseta de obra de 4.3x 2.35x 2.3 m y superficie aprox imada 10 m2, con aislamiento, realizada con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de v idrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galv anizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera la-cado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, incorpora mesa y bancos para diez personas, y un microondas. i/pp de montaje y desmontaje.			
			4.00	249.90
				999.60
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 Casetas.....				2,267.00

SUBCAPÍTULO 04.03 Mantenimiento

04.03.01	mes Conservación de inst. prov. Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, realizada por un oficial de 2ª, considerando 2 horas a la semana.			
			17.00	114.53
				1,947.01
04.03.02	mes Limp y desinfecc casetas obra Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, realizada por un peón ordinario, con-siderando 1 hora al día.			
			17.00	279.88
				4,757.96
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 Mantenimiento				6,704.97
TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				10,810.77



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

05.01	u	Camilla portátil evacuaciones			
		Camilla portátil evacuaciones. (Amortizable en 10 usos)	1.00	8.42	8.42
05.02	u	Botiquín de urgencias			
		Botiquín de urgencias con equipamiento mínimo obligatorio			
			2.00	73.54	147.08
		TOTAL CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....			155.50

CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN

06.01	h	Comité de seguridad e higiene			
		Hora. comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	17.00	61.10	1,038.70
06.02	h	Formación en seguridad e higiene			
		Hora. Formación en seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	17.00	16.20	275.40
		TOTAL CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN			1,314.10
		TOTAL.....			42,563.97



ANEJO 28.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Estudio de Seguridad y Salud

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	16,321.85	38.35
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	7,150.71	16.80
3	SEÑALIZACIÓN.....	6,811.04	16.00
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	10,810.77	25.40
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	155.50	0.37
6	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN.....	1,314.10	3.09
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		42,563.97	

A Coruña, a 28 de septiembre de 2015.

El autor del proyecto

Fdo: Daniel López Costoya



ANEJO 29. FOTOGRÁFICO

Contenido

1. FOTOS AÉREAS	2
2.ESPIGÓN	3
4. RAMPA DE VARADA.....	4
5. BARCOS FONDEADOS	4
6. PANORÁMICA DÁRSENA.....	5

1. FOTOS AÉREAS



2.ESPIGÓN

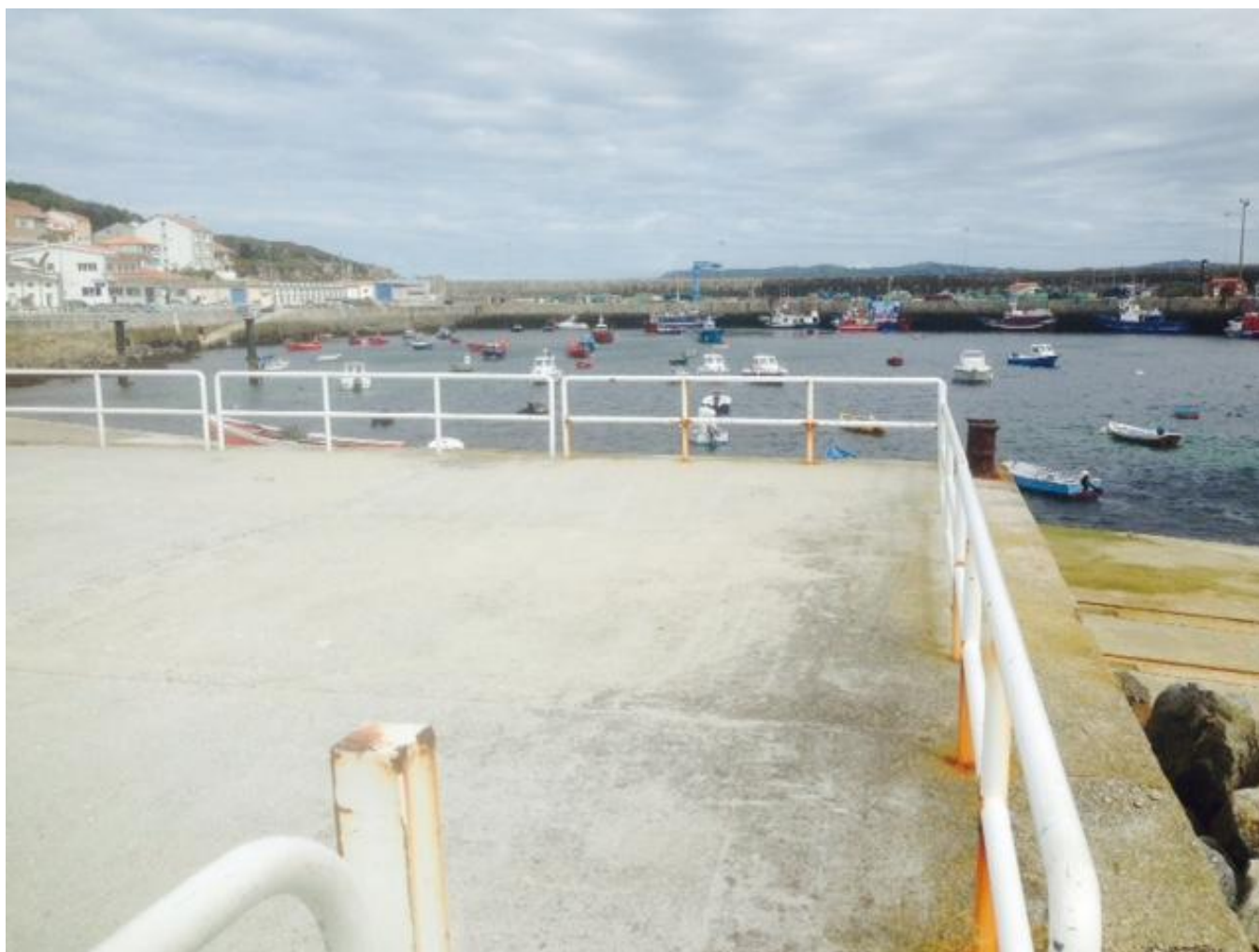


5. BARCOS FONDEADOS



4. RAMPA DE VARADA





6. PANORÁMICA DÁRSENA

